

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله على ما هدانا لهذا الذي كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

صالحه صفوح المست
أولى إنتاج
2016
أحمد الله

المخلصه ده يتوى على ① تعريفات المخرج بالعربي

② قوانينه

③ رسومات المخرج

④ ال Notes

إم شاد الله المخلص يفهم + ملخص المخلص

حت تعلقوش المارة إم شاد الله سلام . دكم عايزه كاده دليل
وقفظوا القوانين كويس ورسومات كويس جدا

الناس له صيحه صيا عارفه صيا حتر الكرازي ... أما بتي بالنسبة للـ مراكرش

أصلك المخلص ده قدامك عدى مع المخرج كل يوم لورم المرات بتذاكره و المخلص

ده قدامك ضيف عليه ان تعديلات أنت صحتا بطل مارا شطب نوان طام أنت صايف انقل

ملوحتن المراسم

وبعد كده خشن كل أصقانك وصحاك المخلص ده في القوانين

وإنته كل الإصقانك التي هتعمل يوم الإعتاق

يا توفيقه ليلى يارب

أحمدكم (أحمد الله)

مفتوح لدار

Test

Definitions

ملف تعريف

بسم الله الرحمن الرحيم

Aman Ahmed.

Static Loading The load is applied slowly and increases gradually till its maximum value without developing any impact or vibration.

Quasi-static loading

ملف تعريف

Dynamic Loading The load is applied to the specimen in a form of vibration and shocks and may cause impact.

Stress force per unit area $\frac{\text{Per Force}}{A}$

Strain ratio Between the change in deformation per unit cell.

Young's Modulus / Ratio Between stress and Modulus of elasticity strain in the elastic zone.

Strength The maximum stress can be applied to a material before failure.

or The Resistance of Material to any applied forces.

Resilience It's the capacity of the material to store or absorb mechanical energy in the elastic zone.

Modulus of Resilience the maximum amount of mechanical energy that may be stored in a unit volume and be completely recovered up the removal of the load.

Toughness

It's the ability of the material to withstand or absorb mechanical energy.

Modulus of toughness

the amount of energy absorbed per unit volume from the time of load application till failure.

Ductility the ability of Material

to deform plastically without fracture.

Elasticity The ability of Material to return to its original shape, size after removing the load.

Plasticity The ability of Material to keep the deformation after removing the load.

Stiffness the ability of Material to resist deformation within the linear range.

$\frac{1}{E}$ right, left, right (E)

elastic deformation when the load removed the part return to its original shape.

plastic deformation when the load removed the part doesn't return to its original shape.

Proof stress the stress that gives (plastic) permanent strain of .002.

Poisson ratio when a metal strain in one direction there are strains in all other directions.

Hardness The ability of Material surface to resist wear, scratch, ...

Test Rules

المعيار الدولي
معرفة الفرق

→ stress $\sigma = \frac{P \text{ force}}{A_0}$
 Look $1 \text{ kg} = 2.205 \text{ lb}$
 $1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$
 $\text{Kg/cm}^2, \text{lb/in}^2$
 $\text{T/m}^2, \text{Pa}, \text{MPa}$
 $A_0 = \frac{\pi D^2}{4}$

→ strain $\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$

→ $E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{P L}{A \Delta L} = \tan \theta$
 modulus of elasticity
 Poisson's ratio = $\frac{\text{transverse strain}}{\text{axial strain}}$

→ Poisson's ratio = $\frac{\text{transverse strain}}{\text{axial strain}}$

→ $\sigma_p = \frac{P_p}{A}$
 $1 \text{ Pa} \rightarrow 1 \text{ N/m}^2$
 $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$
 $\text{GPa} \rightarrow \text{MPa}$
 $\text{Kn} \rightarrow 10^3 \text{ N}$

→ % elongation = $\frac{D_{\max} - D_0}{D_0} \times 100\%$
 increasing in length.

→ % Reduction of area = $\frac{A_0 - A_f}{A_0} \times 100\%$

→ Resilience = $\frac{1}{2} P_{pr} \cdot \Delta P_{pr}$
 elastic energy.

→ Modulus of Resilience = $\frac{R}{Vol} = \frac{R}{A_0 L_0}$

→ toughness

$A_3 = \frac{(P_4 + P_5)}{2} \times (D_5 - D_4)$

$T = R + A_1 + A_2 + A_3 + A_4$

$MoT = \frac{T}{Vol}$

Aman Ahmed

→ $\sigma_{\text{design}} = \frac{\sigma_y}{\text{Factor of safety}}$

→ $G_{\text{rade}} = \frac{\sigma_y}{\sigma_u}$

→ true stress fracture =

$\sigma_f = \frac{P_f}{A_f}$

→ $\sigma_{\text{proof}} = \frac{P_{\text{proof}}}{A_0}$

→ $\sigma_{\text{true}} = \frac{P_1}{A_1} \text{ or } \frac{P_2}{A_2}$

→ $\epsilon_{\text{true}} = \ln(1 + \epsilon_{\text{normal}})$

→ $\sigma_{\text{true}} = \sigma_{\text{normal}} (1 + \epsilon_{\text{normal}})$

→ $\sigma_{\text{true}} = K \epsilon_{\text{true}}^n$

→ % elongation = $\epsilon_n \times 100\%$

→ true ductility = $\epsilon_{\text{true}} \times 100\%$

→ $\epsilon_{t_{\max}} = \ln(1 + \epsilon_{\text{normal}})$

→ $P_{\text{critical}} = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2}$

→ $\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$

→ $BHN = \frac{P}{\pi D^2 [D - \sqrt{D^2 - d^2}]}$

→ $\frac{P}{D^2} = 30, \frac{P}{D^2} = 10, \frac{P}{D^2} = 5$

→ $\sigma_u = 0.36 BHN$

→ $VHN = 1.845 \frac{P}{D^2}$

المعيار الدولي
معرفة الفرق

Notes Test

① المادة الميكانيكية

المادة الميكانيكية

Normal stress = Engineering stress

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Normal strain = Engineering strain

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

Classification of Material

Metallic

Ferrous

Non Ferrous

Heavy

Light

Fe 75%
C 0.25%
steel
C < 0.008

Steel → high Carbon steel .5 < C < 2

Med — .35 < C < .5

Low — C < .3

Mechanical properties of Material

أنواع الأحمال مع الإجهاد، التمدد

types of loading → static

Quasi-static

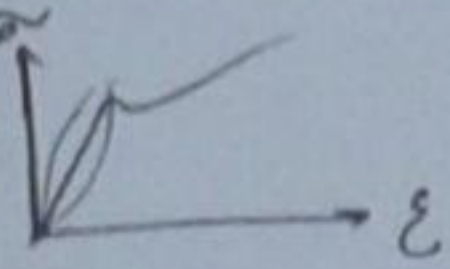
Dynamic

Static Load

Axial Load tension-compression

(Normal forces)

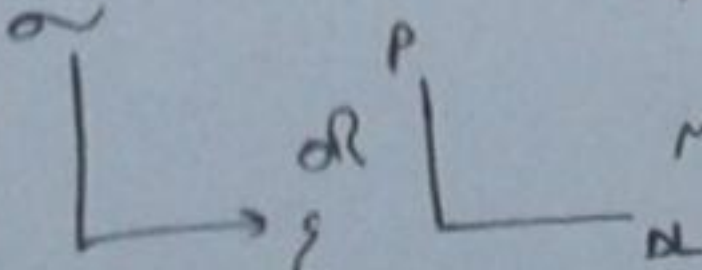
Shear - Bending - torsion



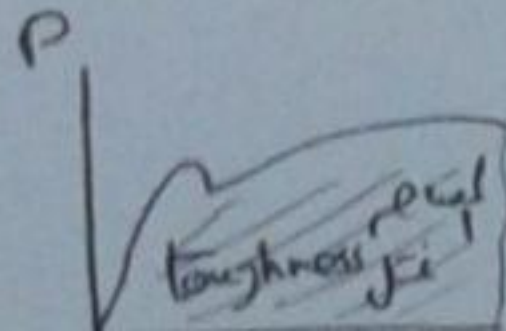
E ← modulus of elasticity in elastic zone

→ modulus of elasticity in elastic zone

E ← modulus of elasticity in elastic zone



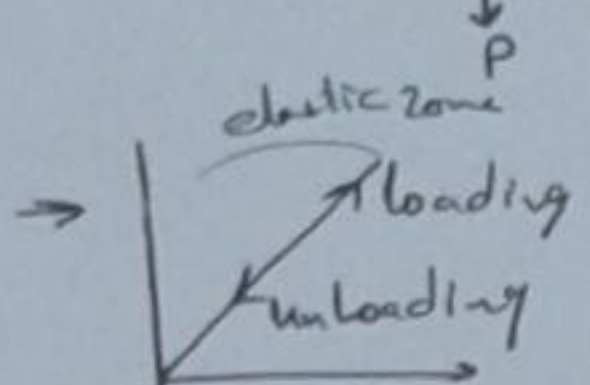
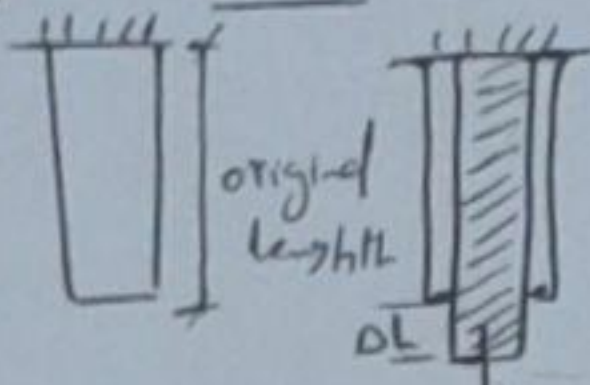
Curve ←



Non Metallic

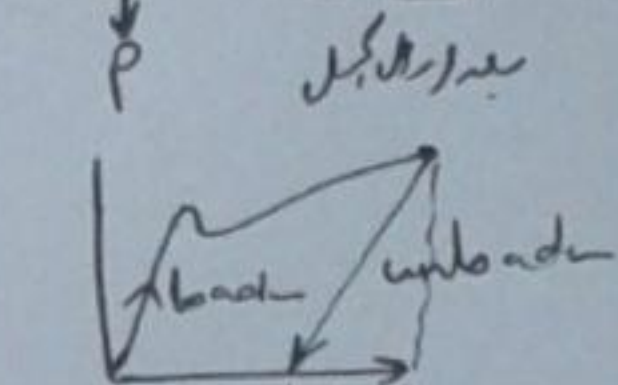
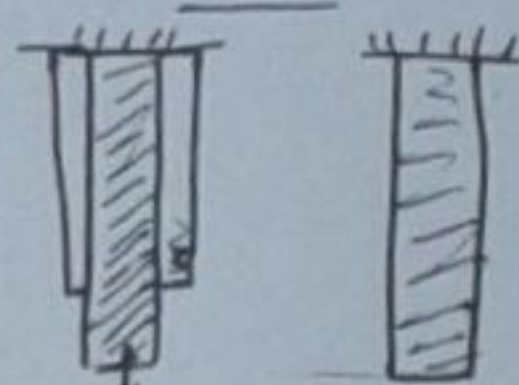
Stones
Aggregate
Cement
Lime
Gypsum
Bricks

elastic



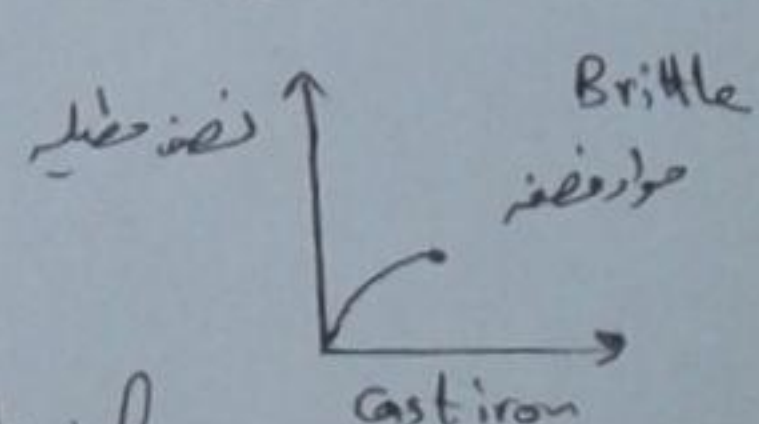
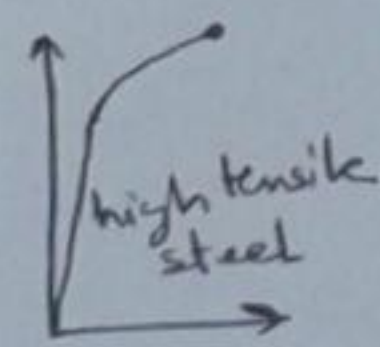
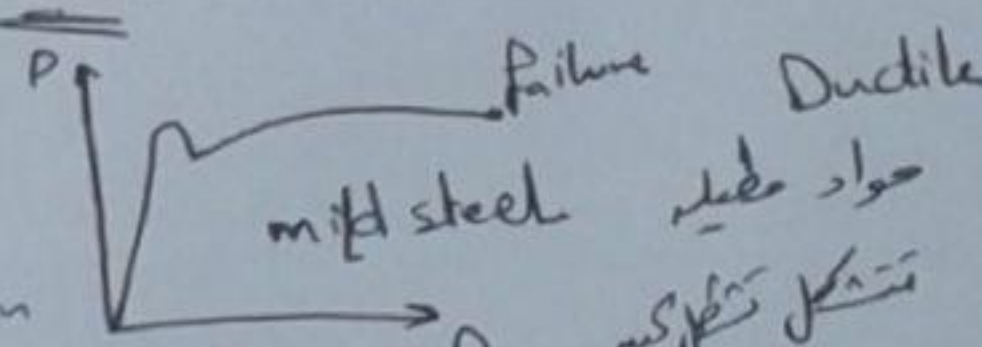
elastic Behaviour

plastic

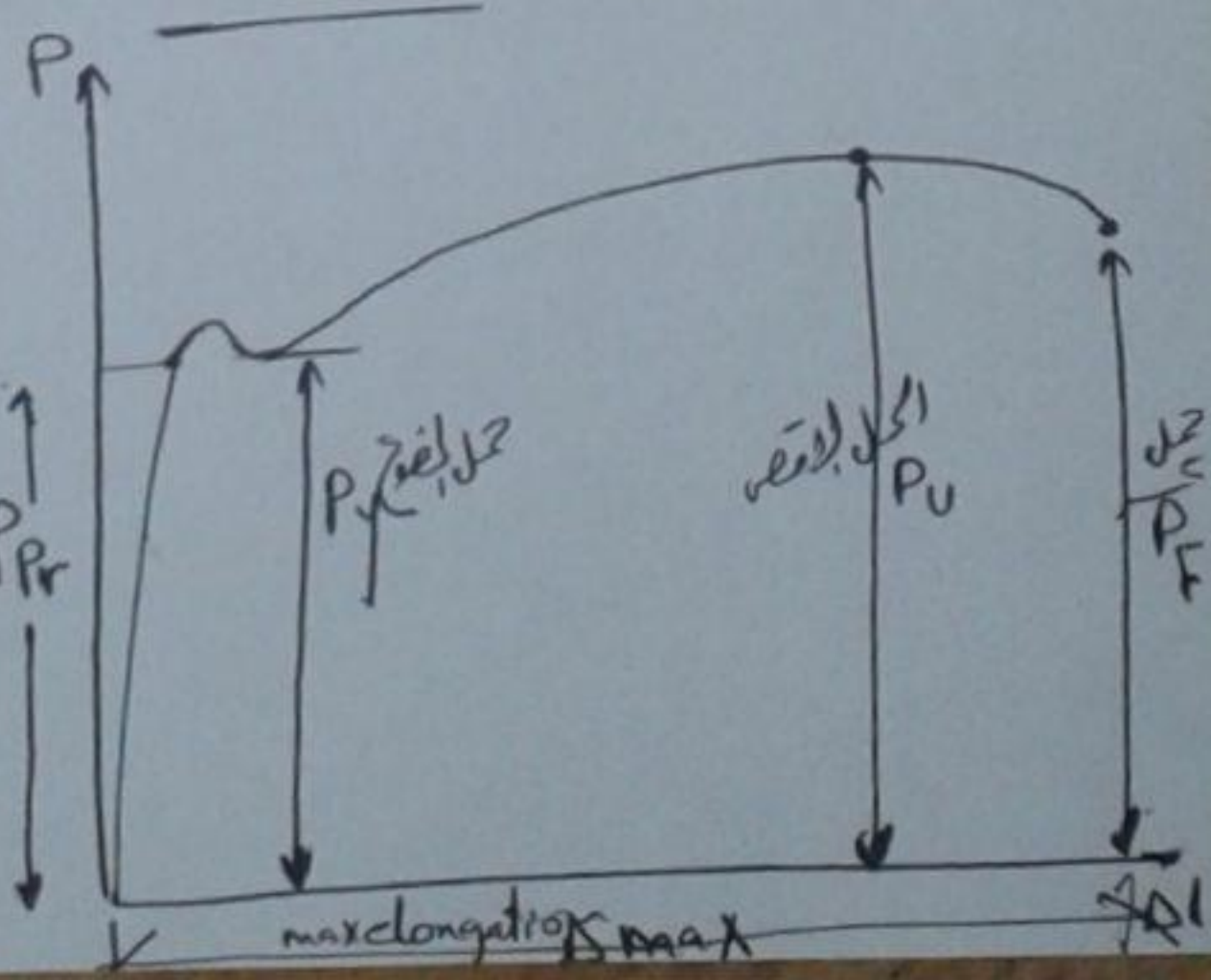


plastic elastic Behaviour

Look



Ductile Material



Test

ملف في المرفق

بسم الله الرحمن الرحيم

Notes

P_{pr} = Proportional Limit load $\rightarrow \sigma_{pr}$

P_y = Yield Load $\rightarrow \sigma_y$

P_u = Ultimate Load σ_u

P_F = Failure Load. σ_F

Δ_{max} = max elongation

الاصطلاحات المستخدمة

E = Modulus of Elasticity

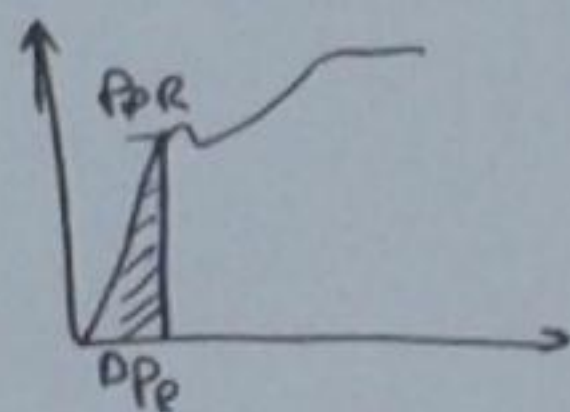
... استند اول نقطة

\rightarrow Ductility

\leftarrow المنطقة الممتدة (P-DL)

\rightarrow Resilience R

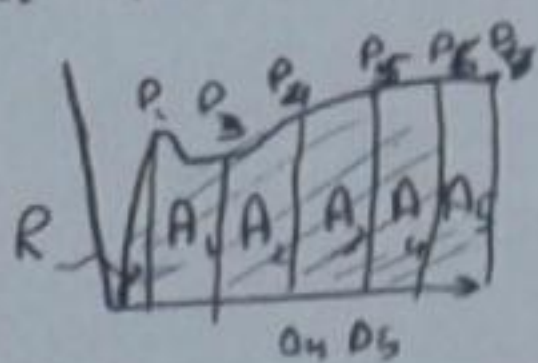
القدرة على العودة إلى الحالة الأصلية بعد إزالة الحمل



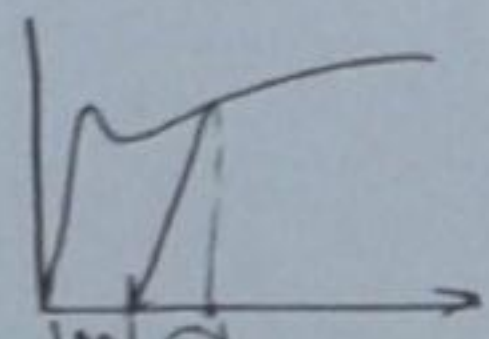
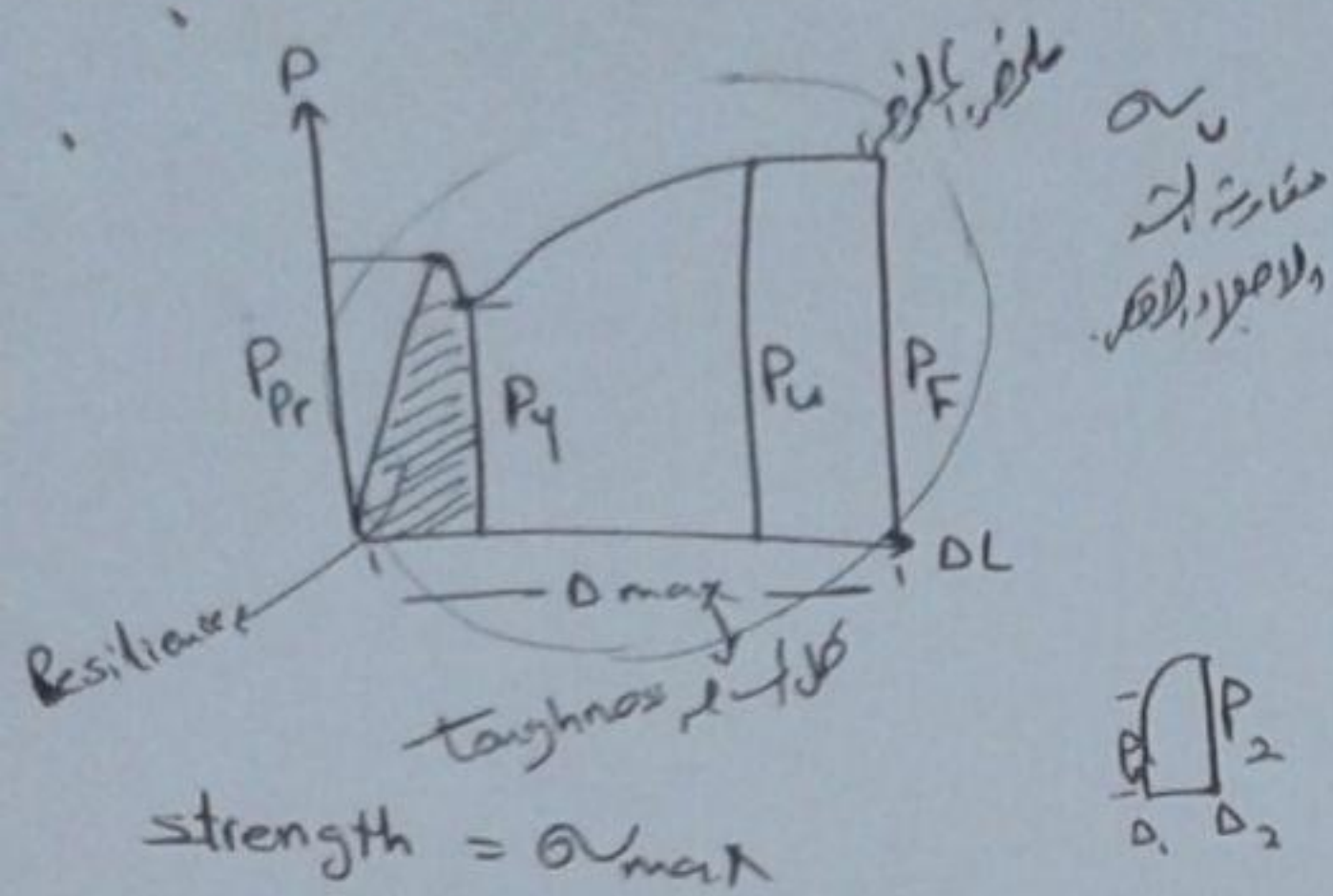
\rightarrow MOR

القدرة على التحمل

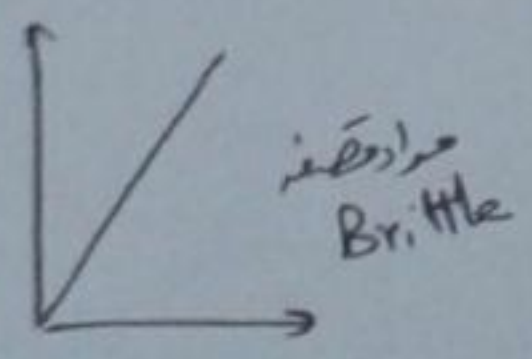
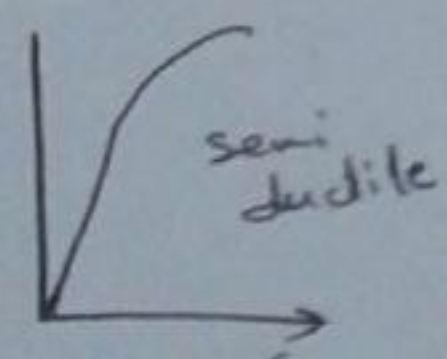
\rightarrow toughness



القدرة على التحمل



ductile: لا يتفكك بسهولة
 plastic: يتفكك بسهولة
 صفاة صلبة انوية
 لا يتفكك بسهولة = zero
 ← P_r (4) (u) (f) ←
 ← E ←
 → tensile strength σ_u
 → elongation % = $\frac{D_{max}}{L_0}$ ←
 → Modulus of Resilience = elastic energy
 $\frac{1}{2} P_r \cdot D_{p_r}$ ←
 Modulus of toughness ←
 → proof stress & 0.001 strain

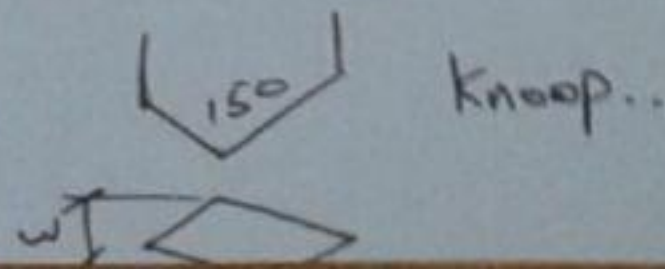
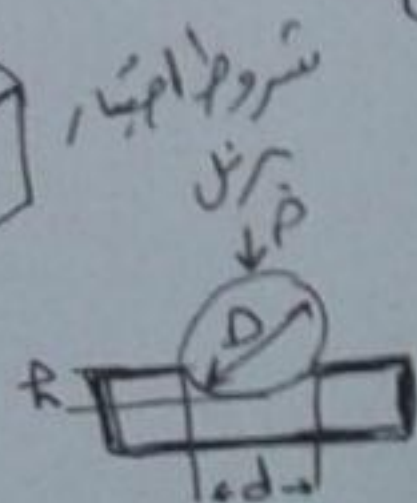
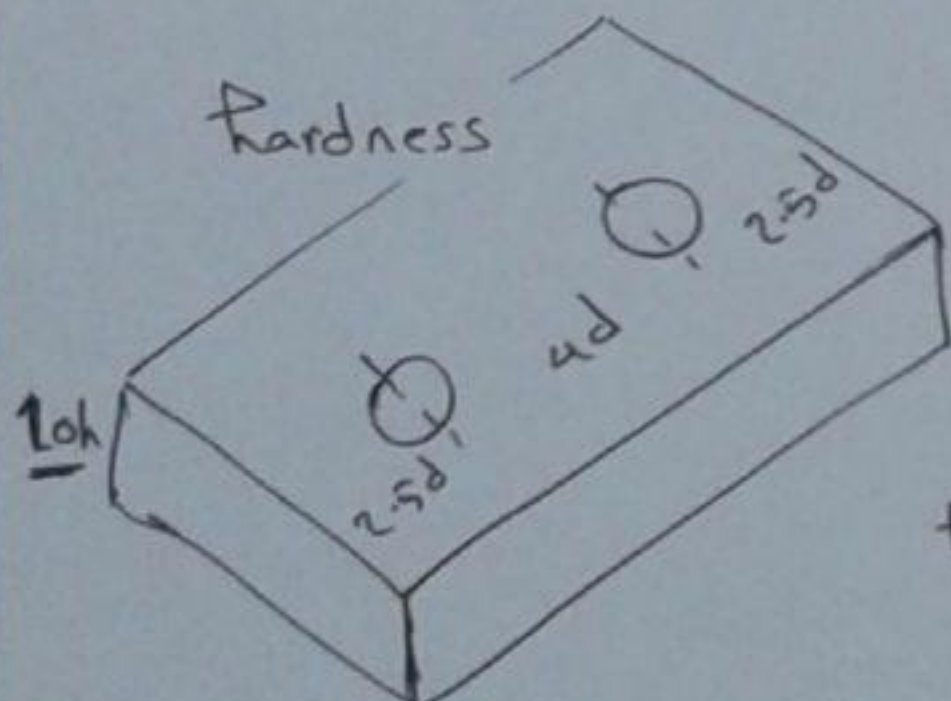
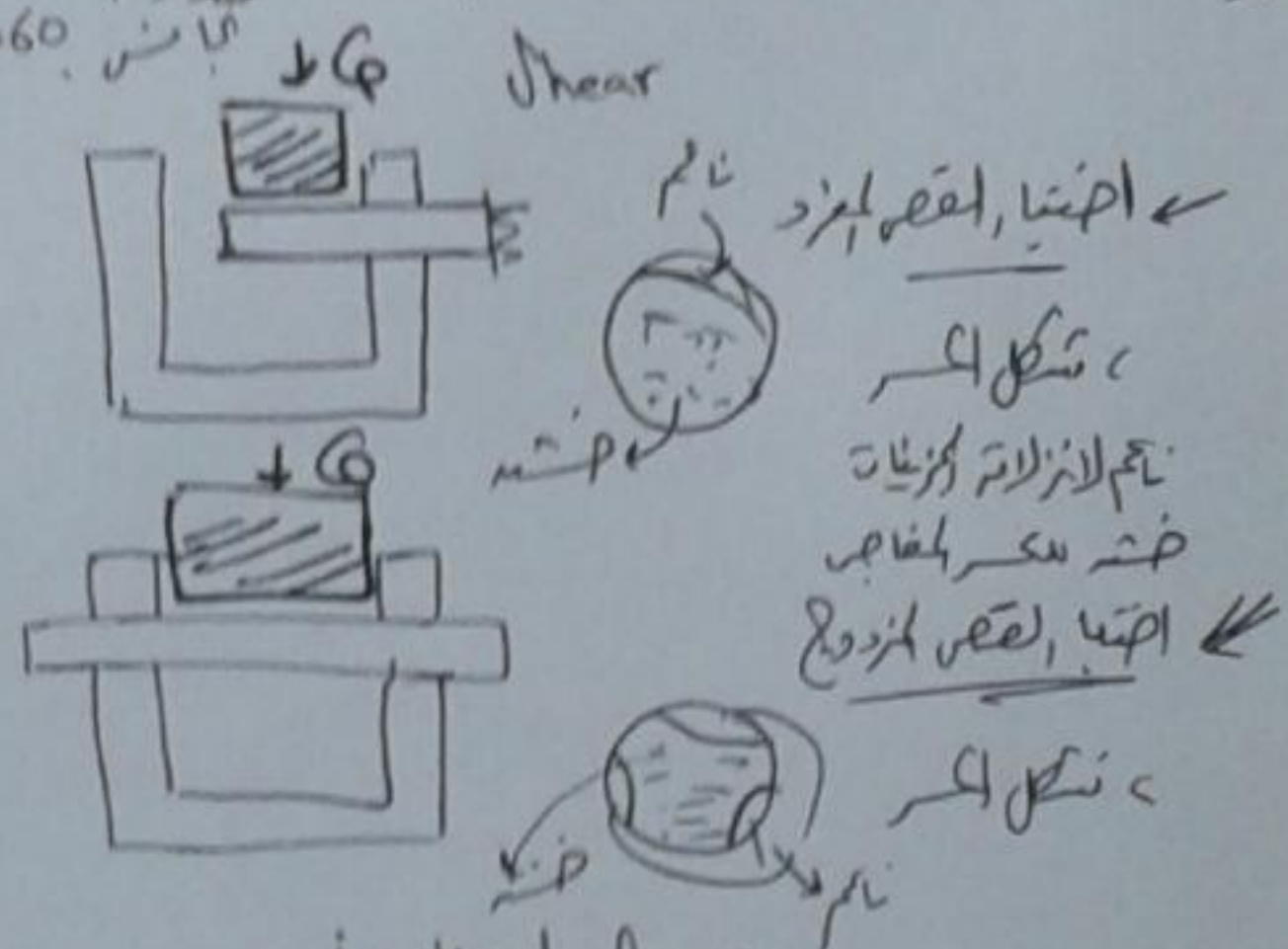
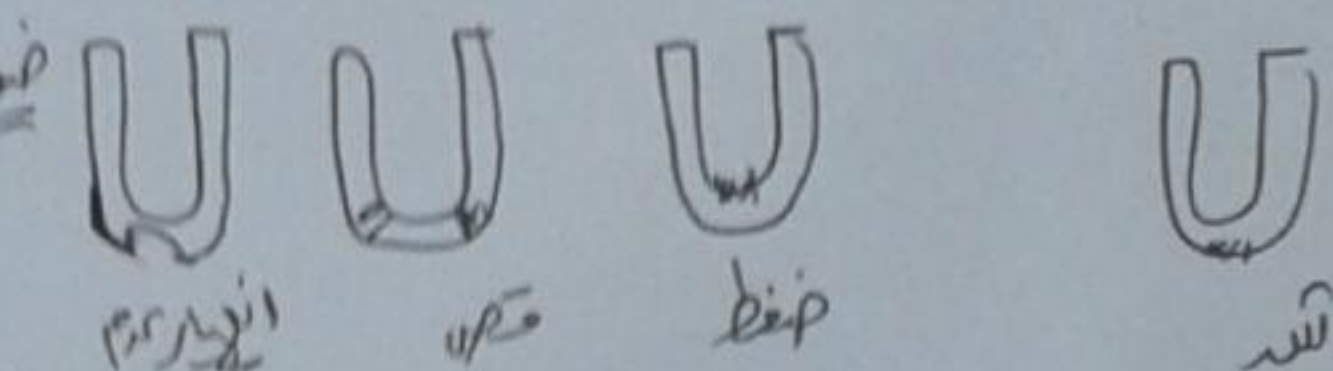
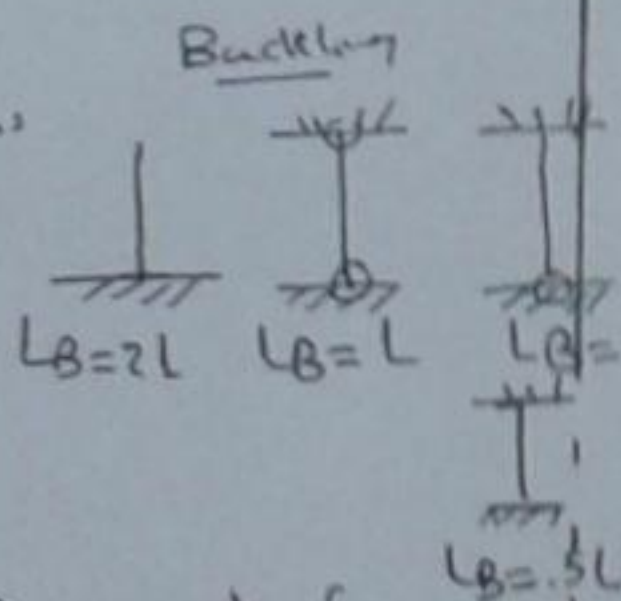
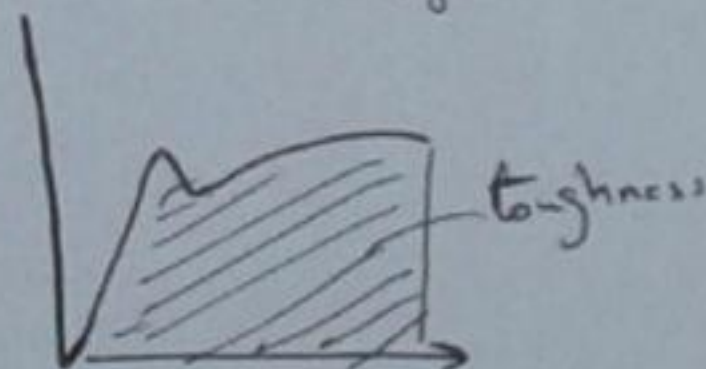
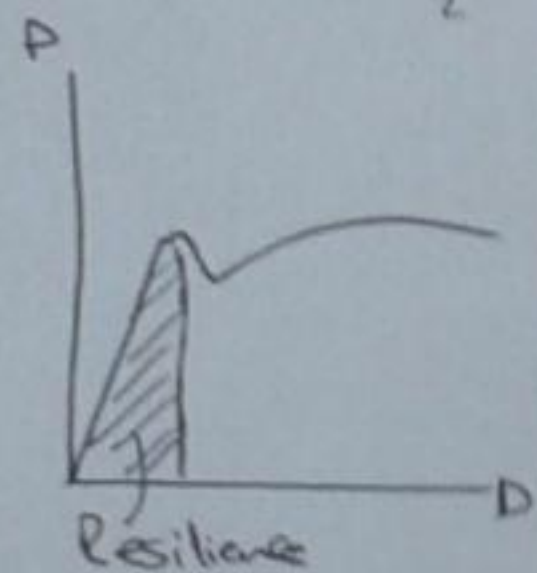
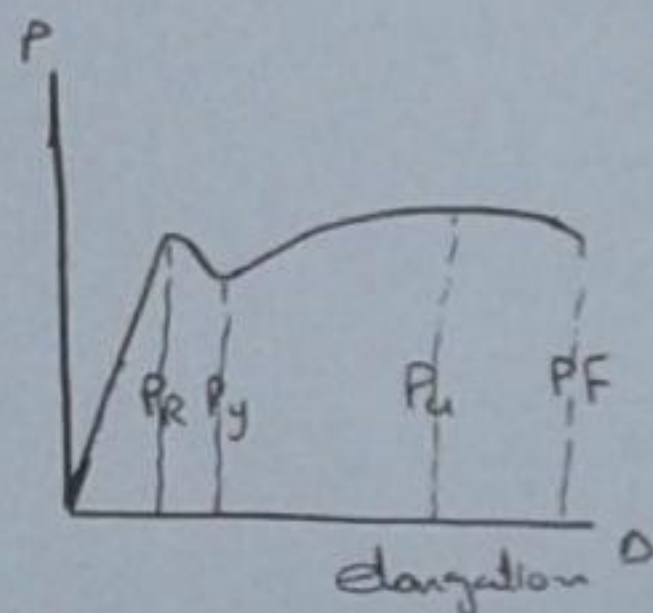
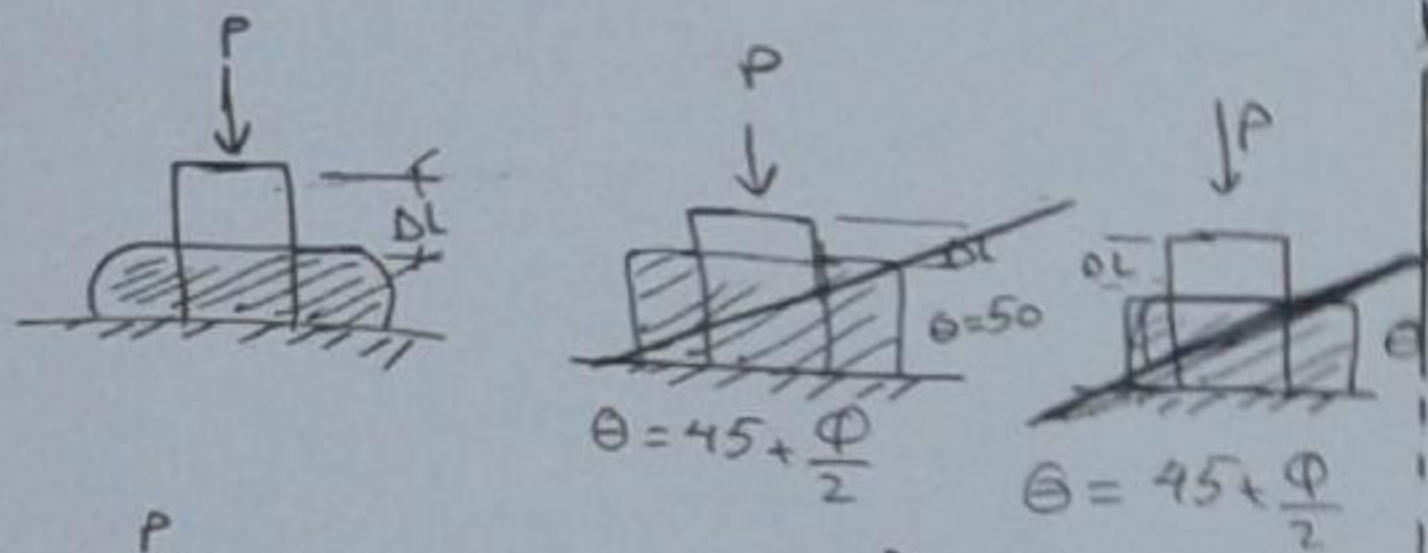
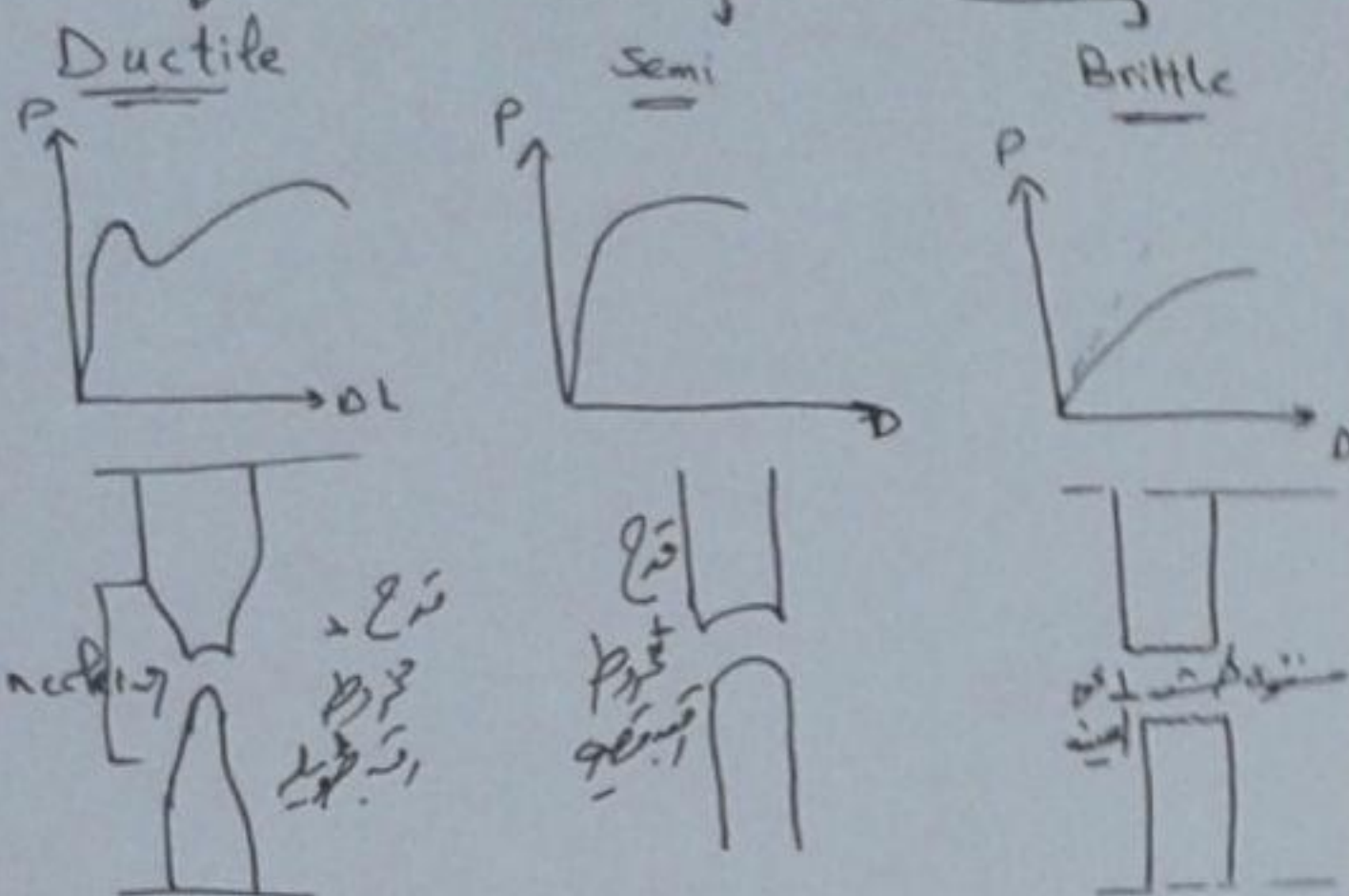


Ductility
 elongation
 المقياس بغير كوسين
 المقياس بغير كوسين

توبة test

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شکل صفحہ ۵-۲، شکل ۱۱



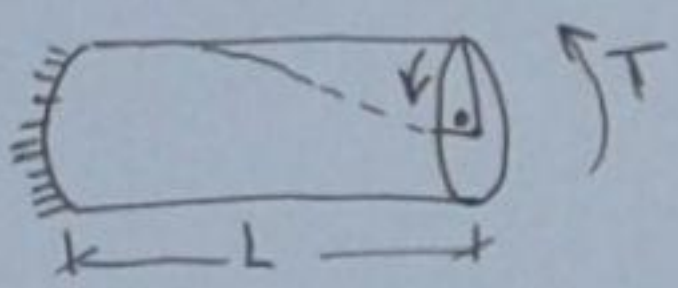
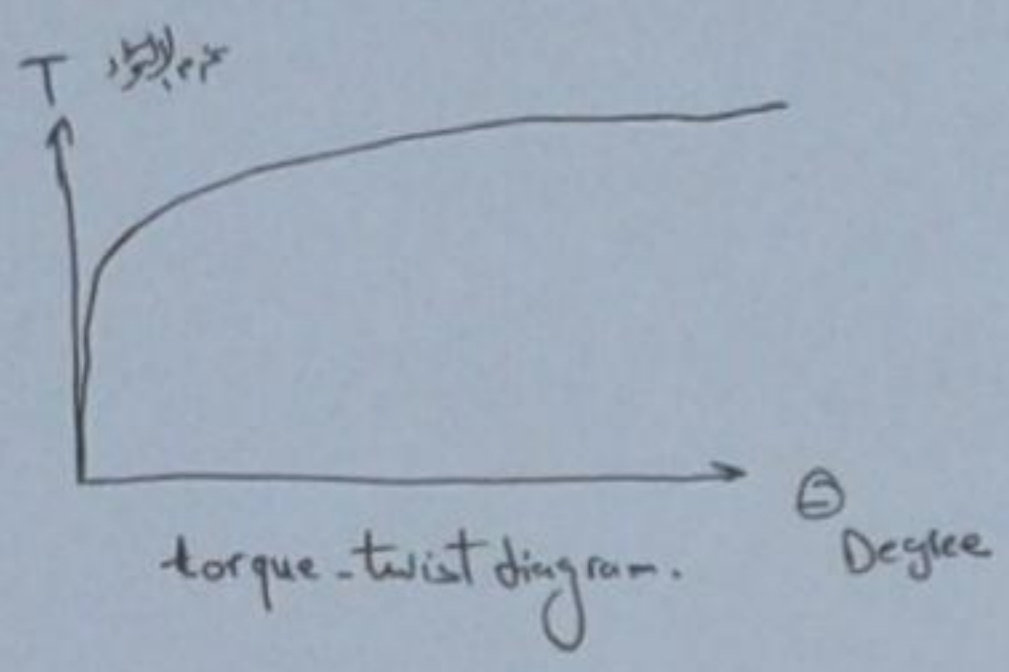
Test 2 للتجربة السكونية

للمادة المكونة للركن

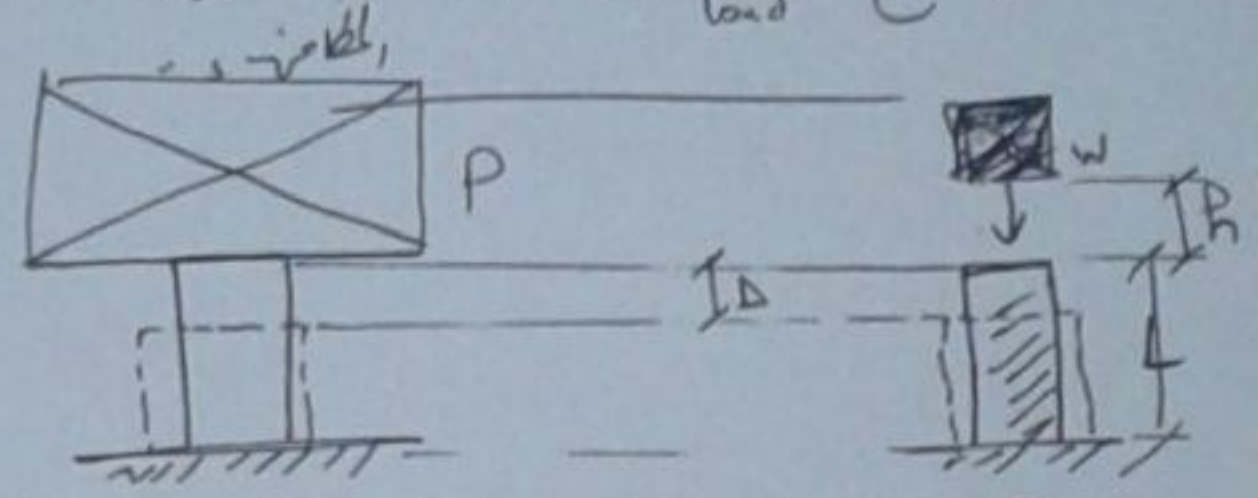
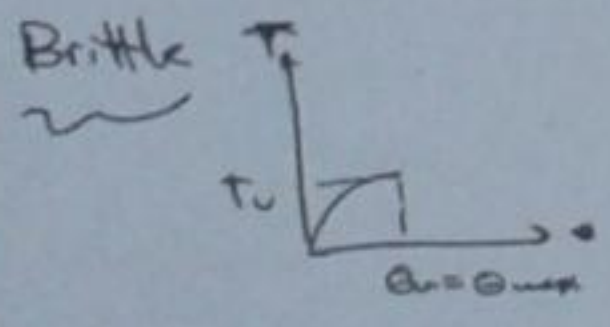
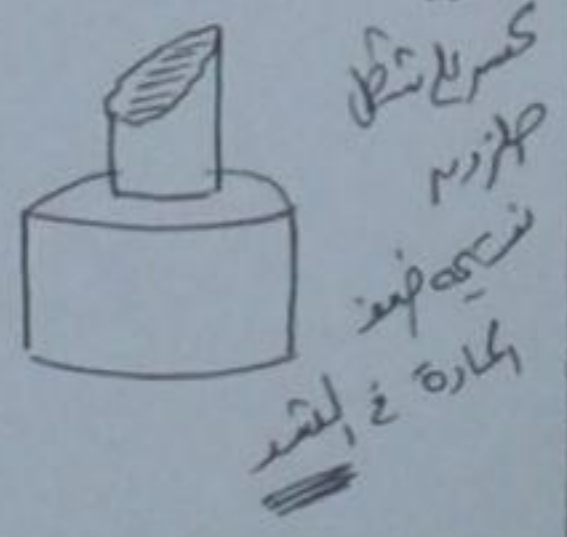
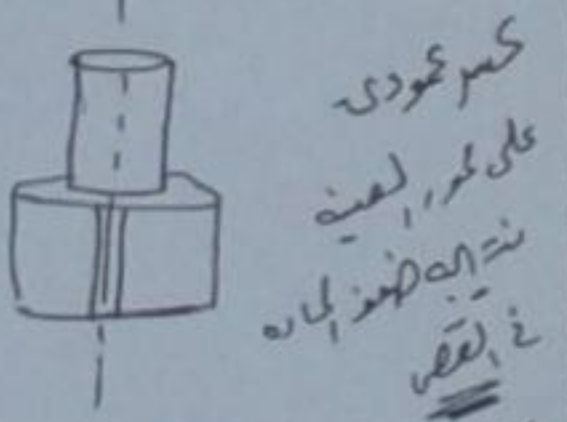
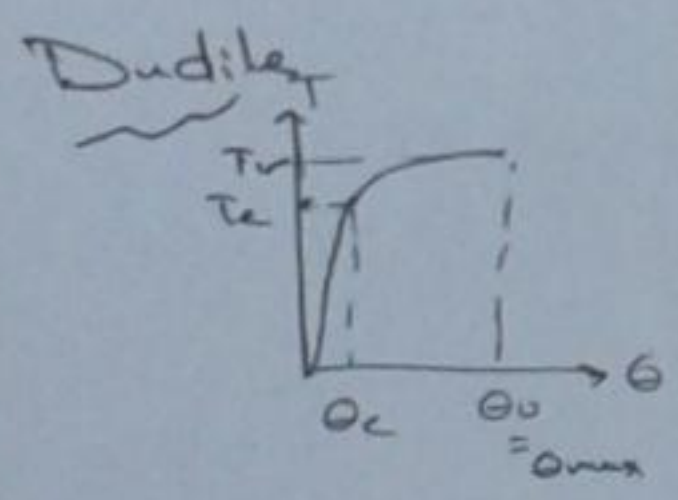
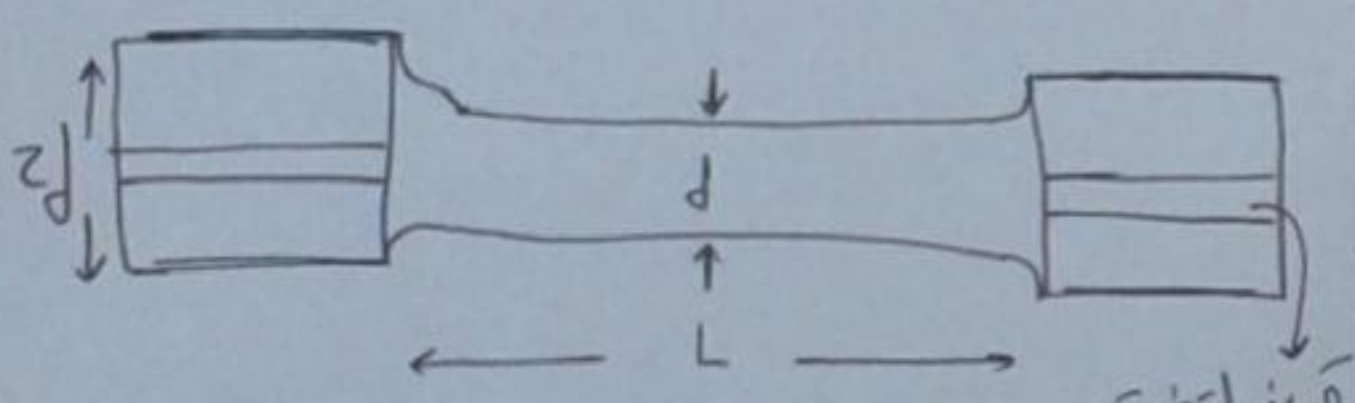
Impact

المعلم، الفاعل ~ Axial load في نظرية الحد الاستاتيكي

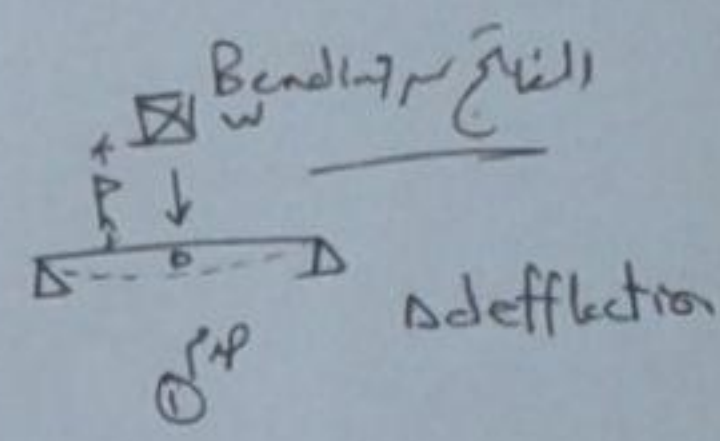
torsion



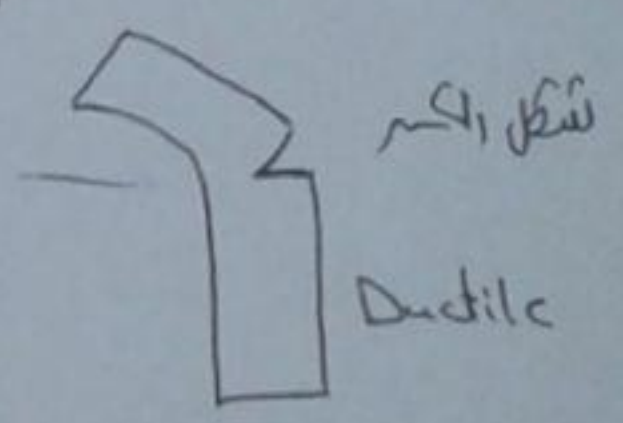
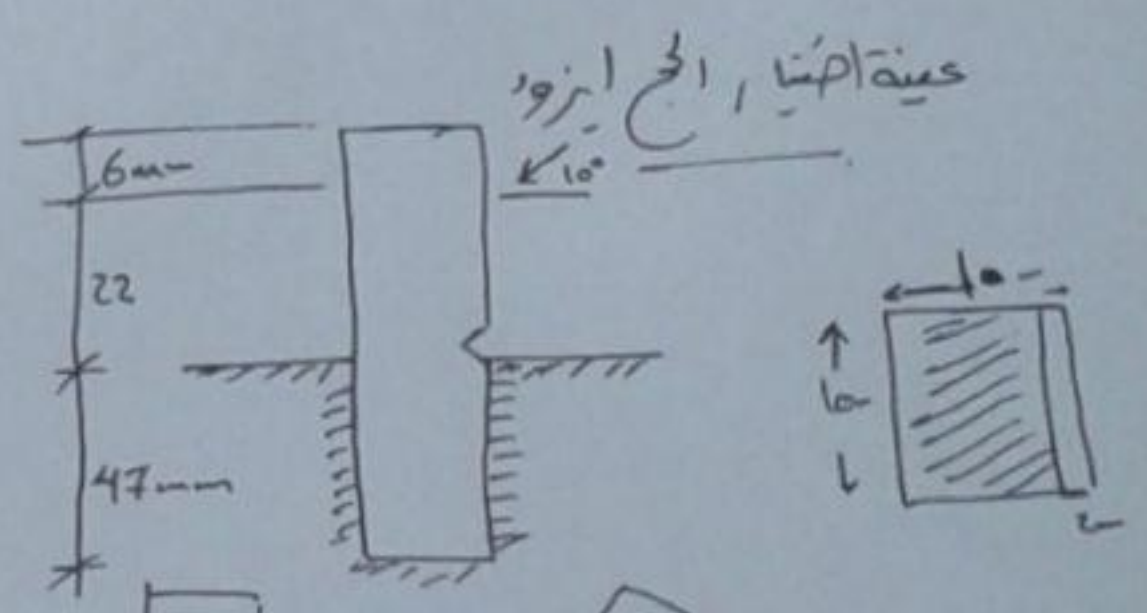
أختبار الالتواء
عينه الاختبار



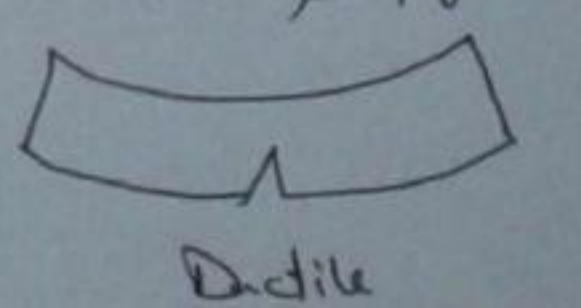
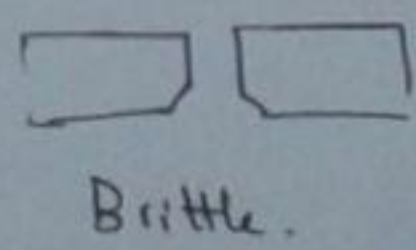
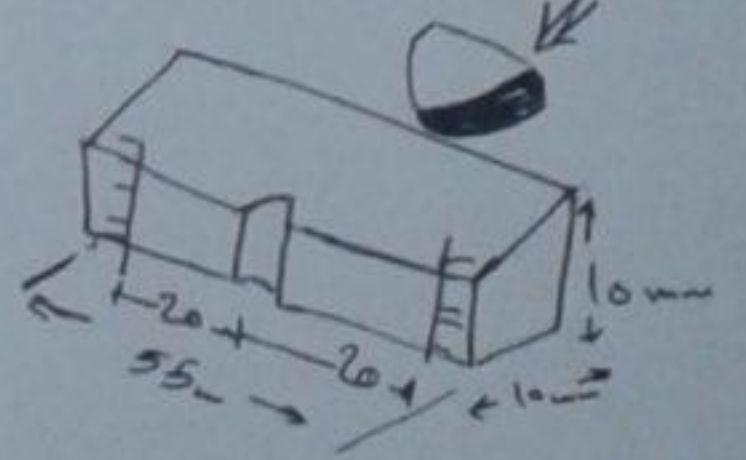
① رقم
ارتفاع السقوط h
طول البصينة L
الوزن، الكتلة w
 $U_1 = U_2$
Δ deformation.
P الحد الاستاتيكي



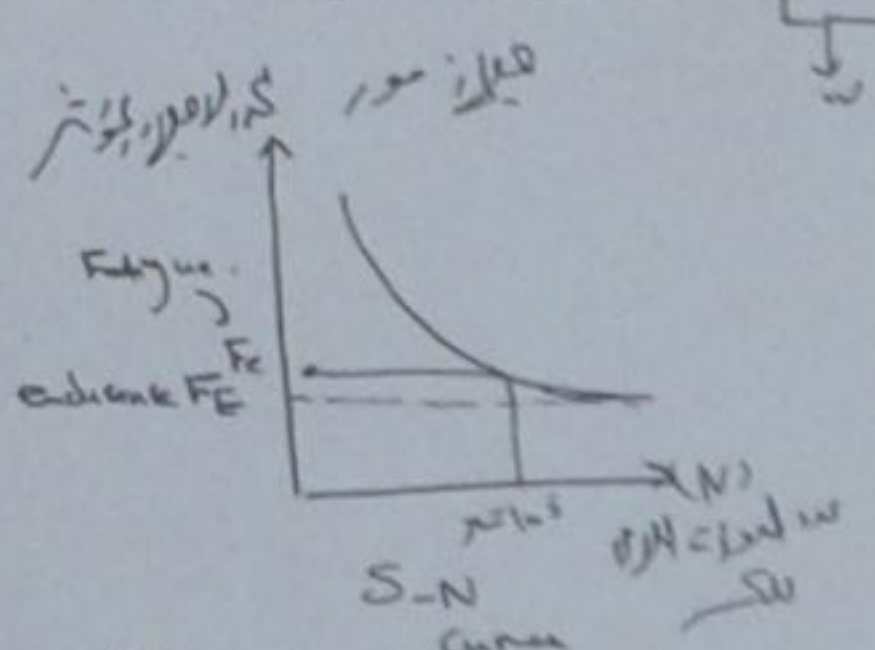
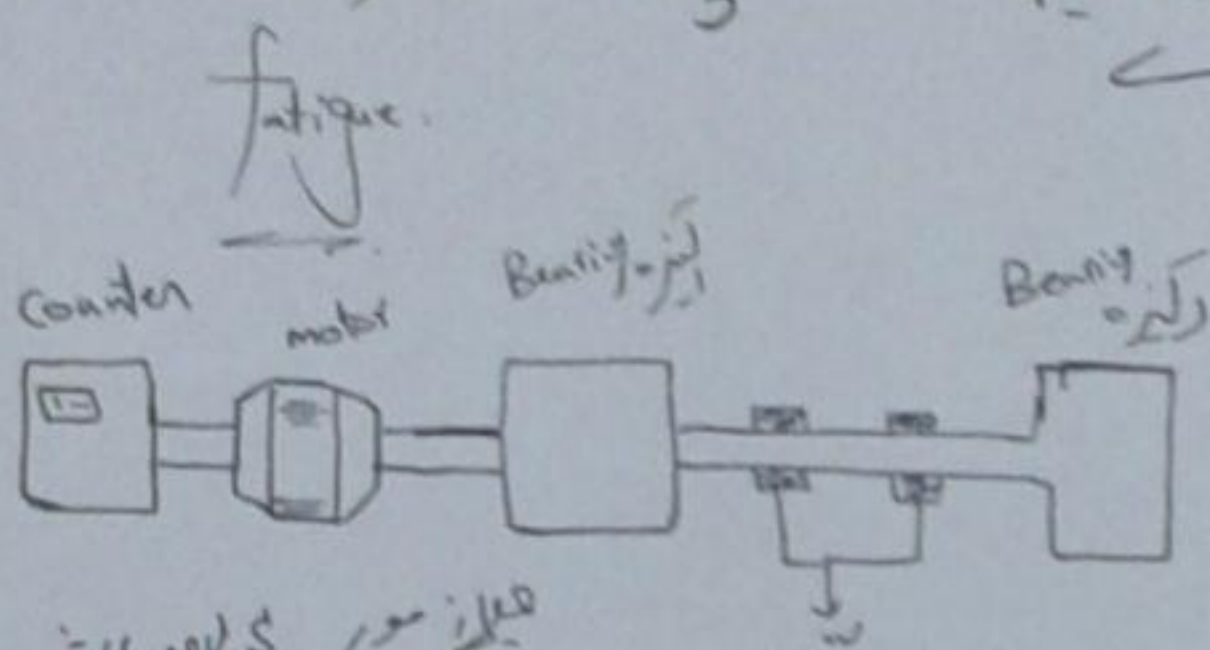
② حمل استاتيكي طائفة



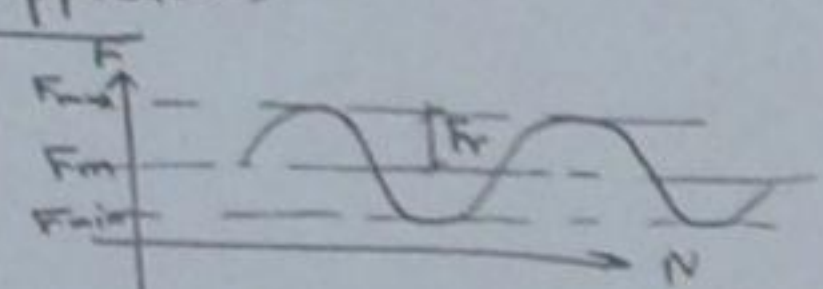
55x10x10



3
 لغو به استوار
 لغو به استوار
 لغو به استوار

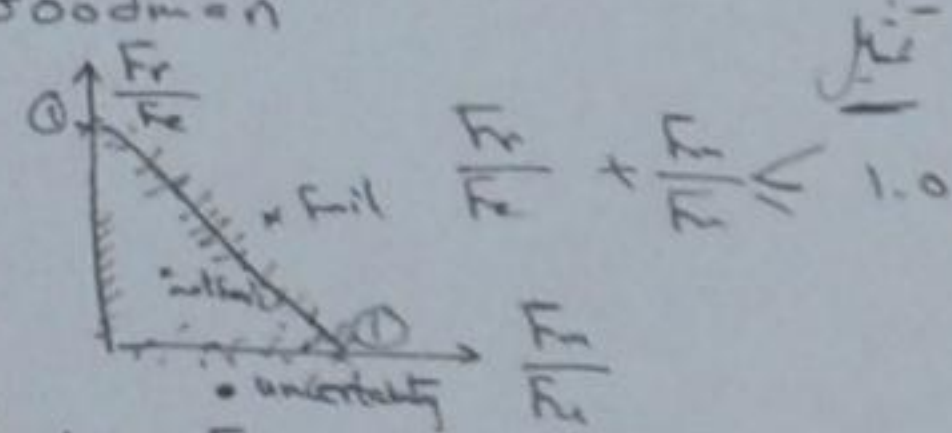


Bulk approaches



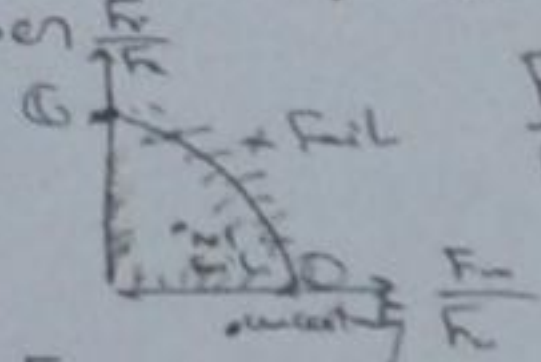
F_m - average stress
 F_r variable

① Goodman



$$\frac{F}{F_c} + \frac{F_m}{F_c} \leq 1.0$$

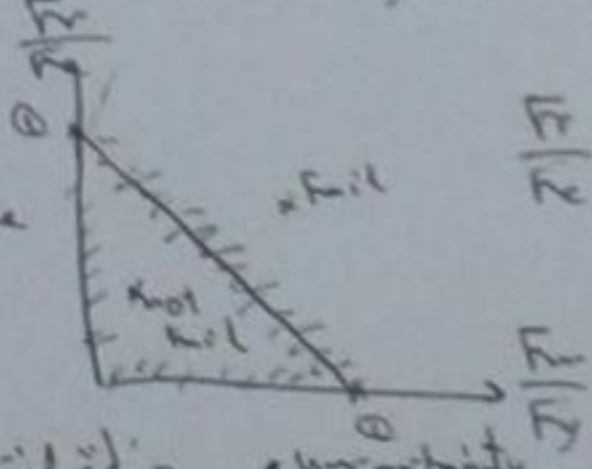
② Gerber



$$\frac{F}{F_c} + \left(\frac{F_m}{F_c}\right)^2 \leq 1.0$$

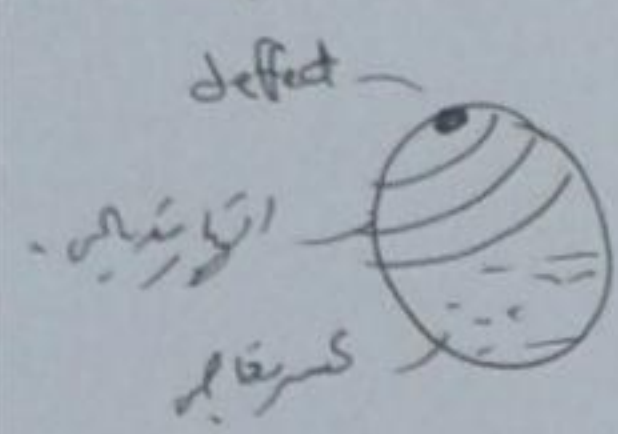
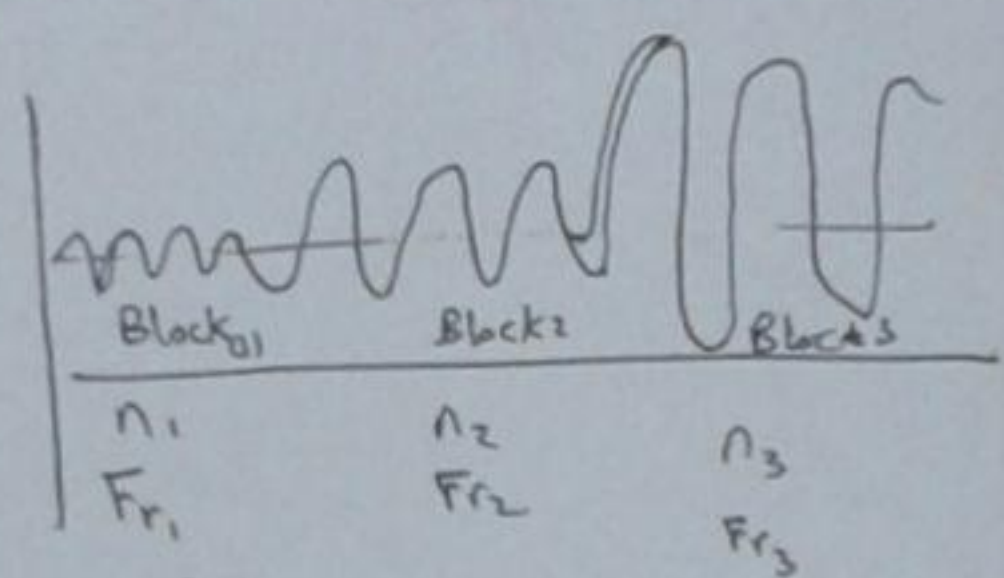
③

Conservative



$$\frac{F}{F_c} + \frac{F_m}{F_c} \leq 1.0$$

uncertainty - من جمله اینها هم



الحمل الثابت يؤثر نهائياً ويحدد تنظيم
P من يصل إلى كمال قصته

بدون حدوث هدم أو انقراض

Compression tension → axial

torsion shear bending

الإجهاد Stress القوة الداخلية المؤثرة على وحدة المساحة

$$\sigma = \frac{P \leftarrow \text{Load}}{A \leftarrow \text{area}}$$

المقاومة Strength σ_u أقصى إجهاد تتحمله المادة دون انهيار

P_u أقصى حمل تتحمله المادة

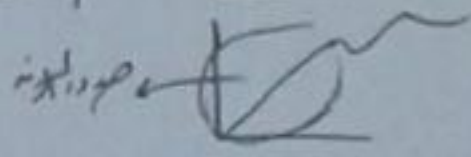
الانفعال Strain هو التمدد لكل وحدة الإجهاد

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

معيار المرونة E

النسبة بين الإجهاد والانفعال في حدود المرونة للمادة

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$



المطيلية Ductility قدرة المادة على التشكل قبل الانهيار

الصلابة Stiffness مقاومة المادة للتشوه في المنطقة المرنة

المرونة elasticity قدرة المادة على استرجاع أبعادها بعد

زوال الحمل المؤثر

اللدونة Plasticity قدرة المادة على الجفاف على التشكل الدائم

بعد زوال الحمل

منطقة المرونة المنطقة التي يعود إليها الحمل بعد إزالة الحمل

طولها الأصلي

منطقة الخضوع منطقة يحدث بها زيادة في الاستطالة مع نقص الحمل

أو زيادة في الاستطالة مع ثبات الحمل

الاستطالة الدائمة Plasticity الدائمة إزالة الحمل بعد إبعاده تتغير جزئياً

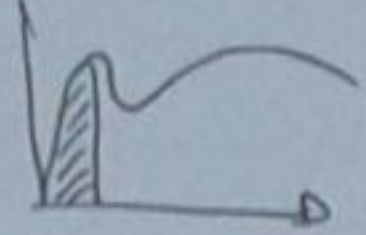
الحادثة Relodic

تظهر جزء آخر دائم لا يرجع Plastic

المرئولية أو الطاقة المرنة

Resilience = Elastic energy

الطاقة التي تتصلب بعينها في بداية التحميل



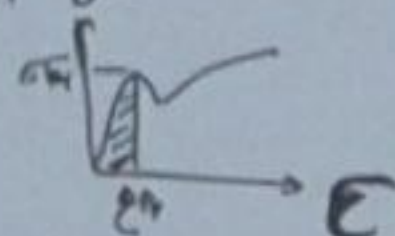
P-D Curve في التحميل

معيار المرونة أو الطاقة المرنة كمية قدرة المادة على التحمل دون انهيار

$$\frac{MoR}{R} \frac{1}{V_0}$$

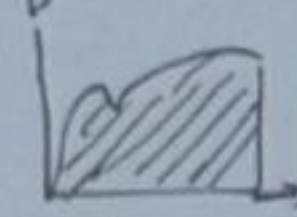
في وحدة الحجم وتنتج بالتحليل بعد إزالته

المقاومة σ_u أقصى إجهاد تتحمله المادة دون انهيار



المقاومة Toughness هو كمية الطاقة التي تتصلب بعينها في بداية التحميل

القيمة القصوى P



المقاومة أو صفت P-D على

معيار المتانة MoT كمية الطاقة المحسنة في وحدة الحجم عند حدوث التحلل

أو إزالته

offset stress σ_{off} إجهاد يبدأ من أصل الخضوع في المواد التي لا تظهر

نقطة خضوع واضحة (Brittle - Semiductile)

يستخدم للتنبؤ بحدوث انفعال لدائم

حمل التصميم design stress هو الإجهاد الذي يتم تصميم المادة عليه

بعد وضع معامل الأمان (أمان) لهذا سبب

معامل الأمان Factor of safety

هو النسبة بين إجهاد الخضوع أو الإجهاد

النقص إلى الإجهاد التصميمي

الصلابة Hardness

هو خاصية من خواص سطح المادة تعبر عن مقاومة المادة

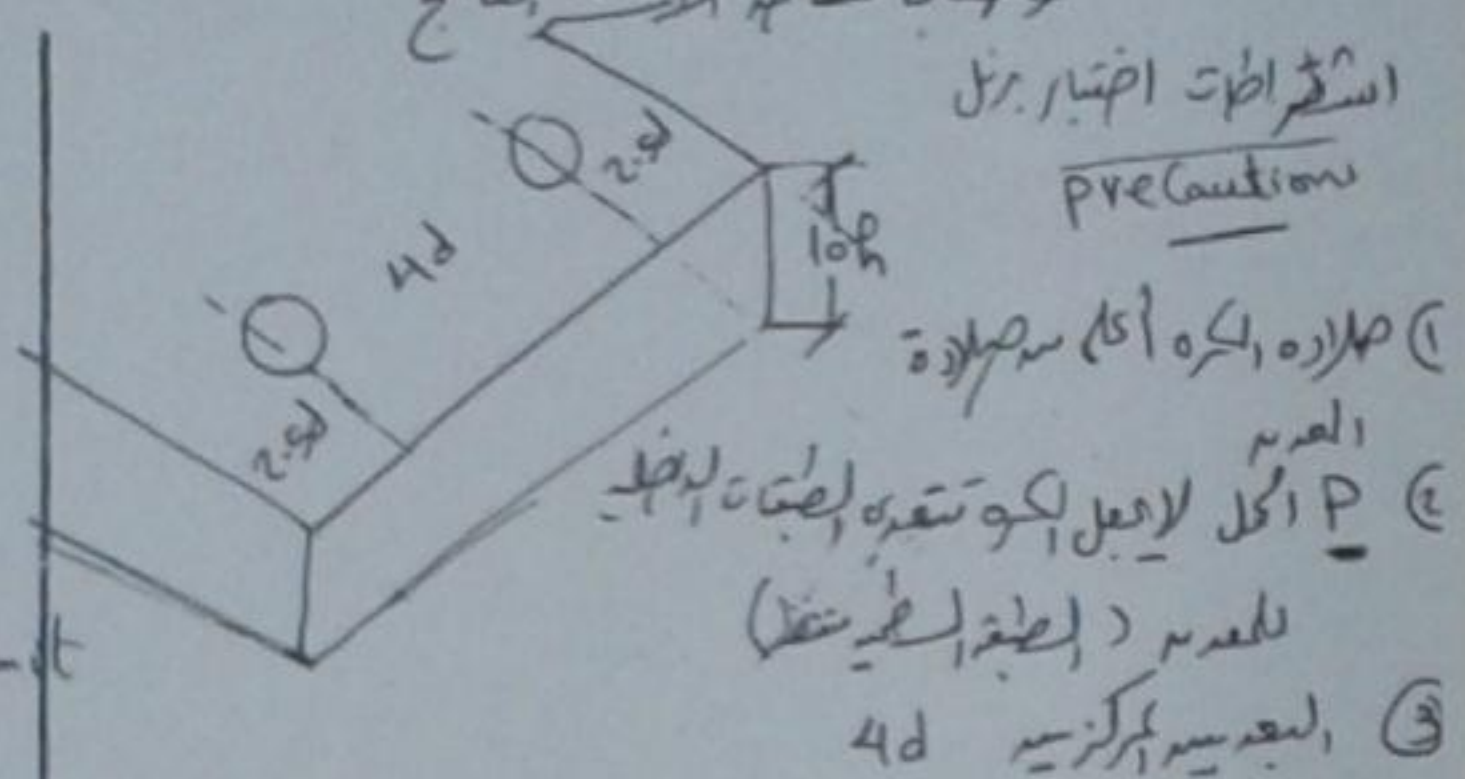
لحدوث علامة أو طوئ أو برص

تجارب 2

المادة المركبة

اختبار بريل Brinell
التأثير على المعدن بعد كسر من طرف
المرونة وارتداد من طرف الاختبار لفترة معينة
وحساب مساحة البصمة الناتجة

استشرائط اختبار بريل
Precautions



1) صلابة المادة (أو) صلابة المعدن

2) الحمل لا يعمل كونه تقوية للبصمة

3) المعدن (البصمة البنية)

4) البعد من مركز البصمة 4d

5) البعد من مركز البصمة لا يقل عن 2.5d

6) للصلابة لا يقل عن 10H

Rockwell test: التأثير على المعدن غير الصلب (10H) لمدة معينة

للتعرض على نوع المعدن ثم التأثير على المعدن

Knoop test: التأثير على المعدن بـ 10H

يستخدم في صلابة المعدن البنية

Euler's Bending Theory: 1- استوى خط استواء بعد الانحناء

2- البعد من مركز البصمة لا يقل عن 2.5d

3- التواء البصمة تقع في مستوى البصمة

4- تأثير البصمة على المعدن = تأثير البصمة على المعدن

Neutral axis: هو المحور الذي يكون فيه $\sigma = 0$

1- سطح تقاطع متساوي $\sigma = 0$ هو المحور الذي يكون فيه $\sigma = 0$

2- افتراض سطح التواء (شدة التواء) = افتراض

NAV يكون مستقيماً

اختبار الإمتداد الاستاتيكي: اختبار على المواد $\sigma < \sigma_{Brinell}$

وذلك لدراسة سلوك المادة تحت تأثير من الإمتداد

اختبار الإمتداد على المواد: Ductile - semi ductile

والأخرى على المواد: Brittle

والمعرضة لتأثير من عيوب المعدن

ويلاحظ في اختبار الإمتداد على المواد $\sigma < \sigma_{Brinell}$

القص يحدث على مستوى إحداهما

Double shear: القص يحدث على مستوى إحداهما

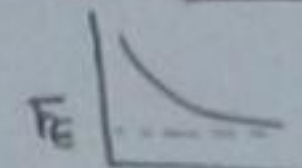
indirect: متوازي إحداهما

اختبار التواء: اختبار لقياس الخواص الميكانيكية في التواء
تقنية معيار كيان علياً

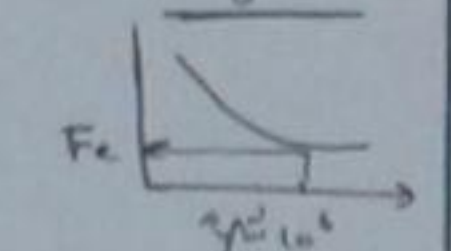
التعب Fatigue

Repetitive load

الحد من الإمتداد F_E endurance limit



الحد من الإمتداد F_E endurance limit



نظريات اختبار الإمتداد

1- اختبار المعدن من خلال إمتداد الإمتداد

2- التواء المعدن من خلال إمتداد الإمتداد

3- التواء المعدن من خلال إمتداد الإمتداد

4- تقسيم تأثير الإمتداد على المعدن

Test Notes

Tension

بسم الله الرحمن الرحيم

① التحمل: قدرة المادة على تحمل القوى المطبقة دون أن تتغير أبعادها أو شكلها بشكل دائم.

→ Area $\propto \frac{1}{DL}$

يعبر كل زيادة DL إلى نقطة التماس فيه

→ tensile strength يعبر عن قوة الشد

→ modulus of elasticity

Stiffness

صلابة المادة

يعبر عن E

Strength

القوة

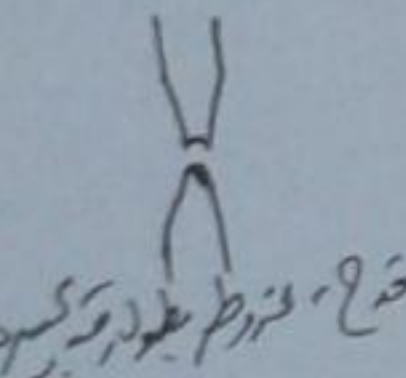
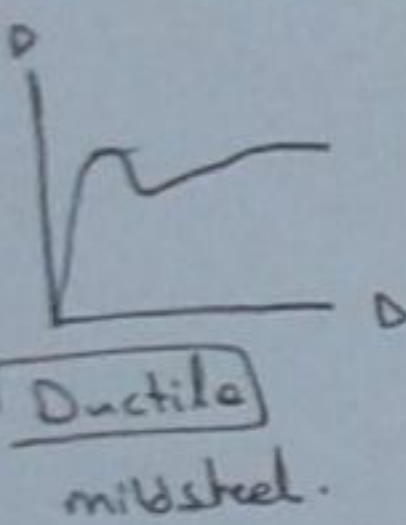
stiffness

الصلابة

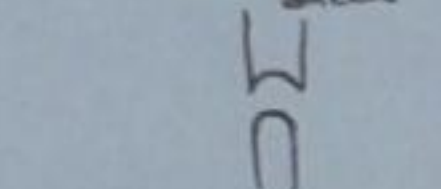
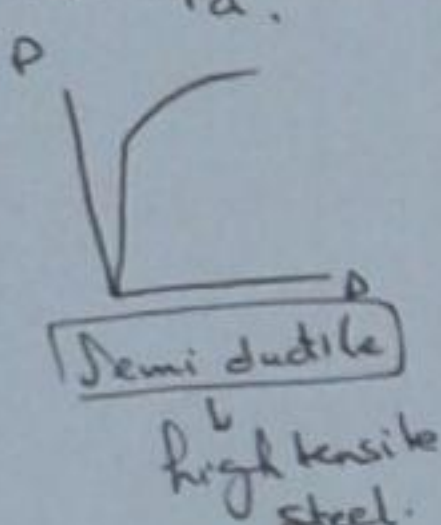


→ elongation → DL

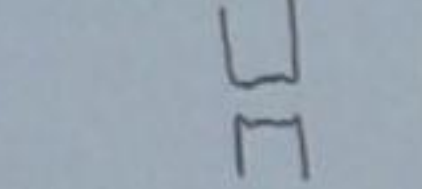
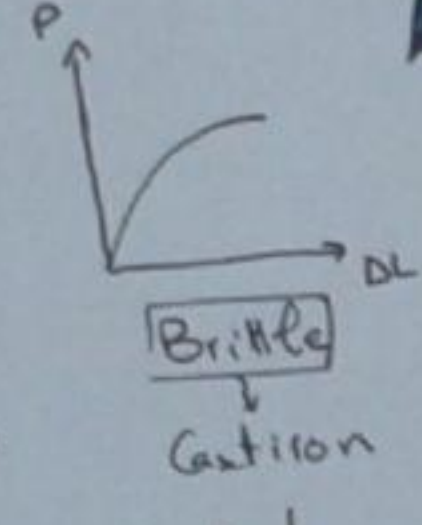
→ GPa $\times 10^3$ → MPa



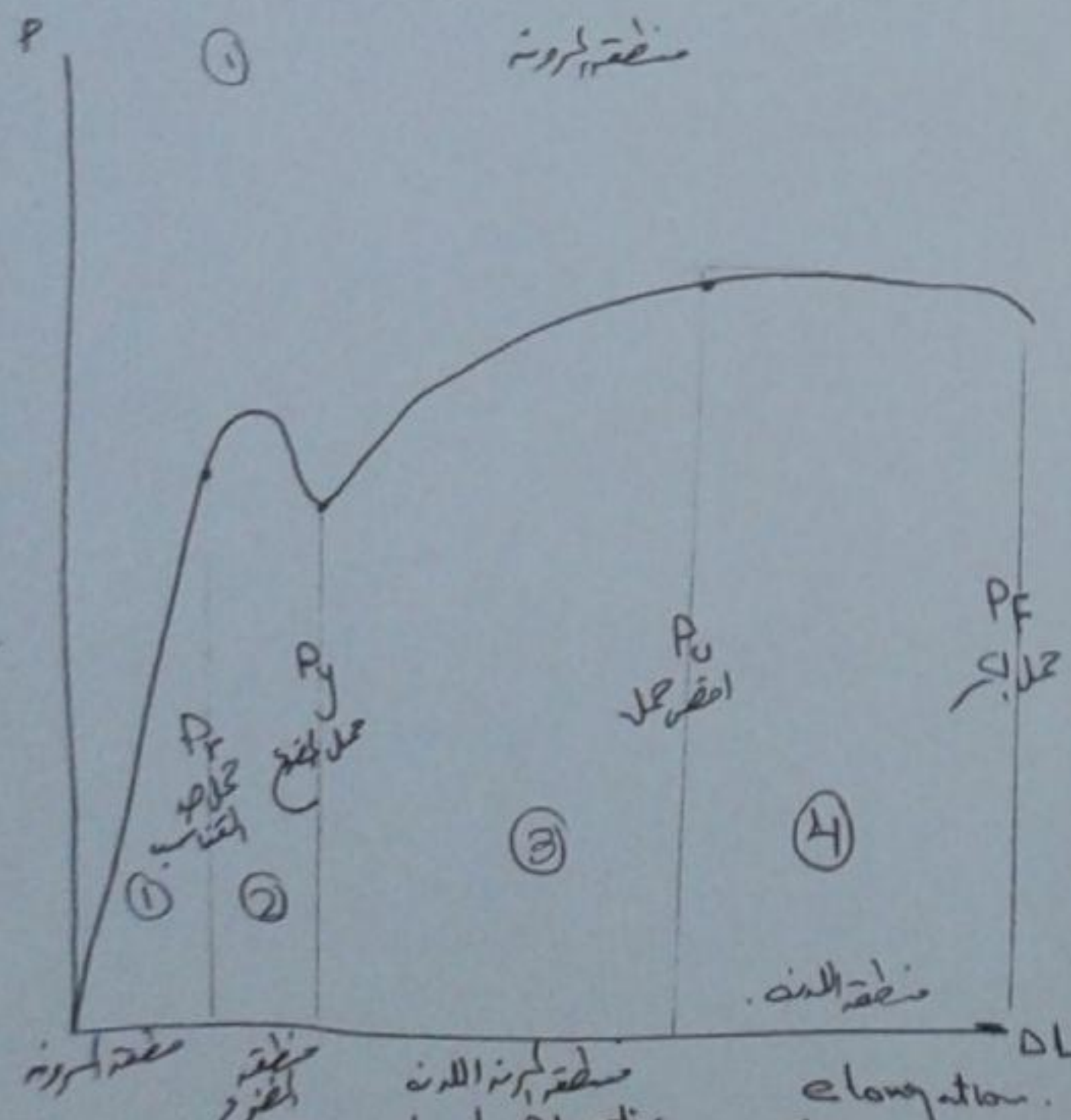
قوة الشد منخفضة وطول التمدد كبير



قوة الشد عالية وطول التمدد متوسط

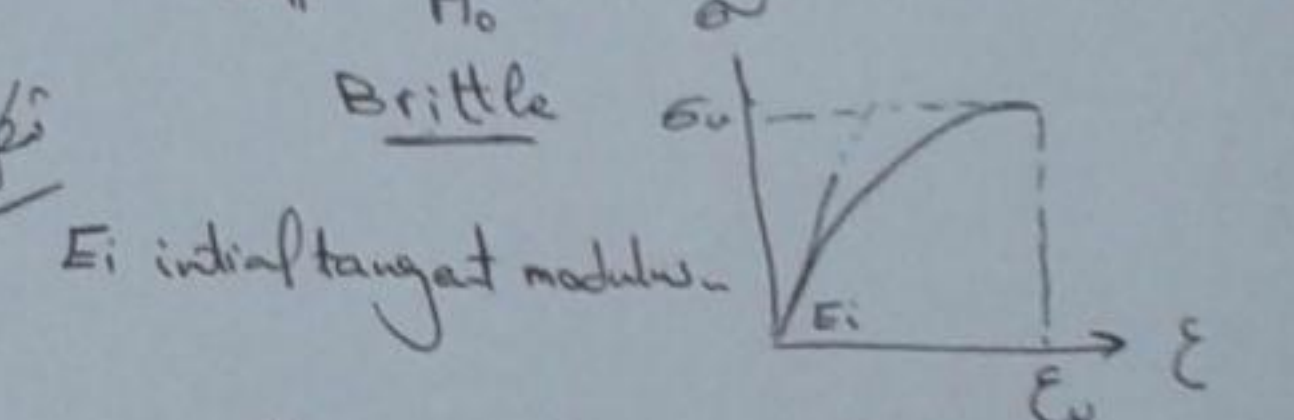
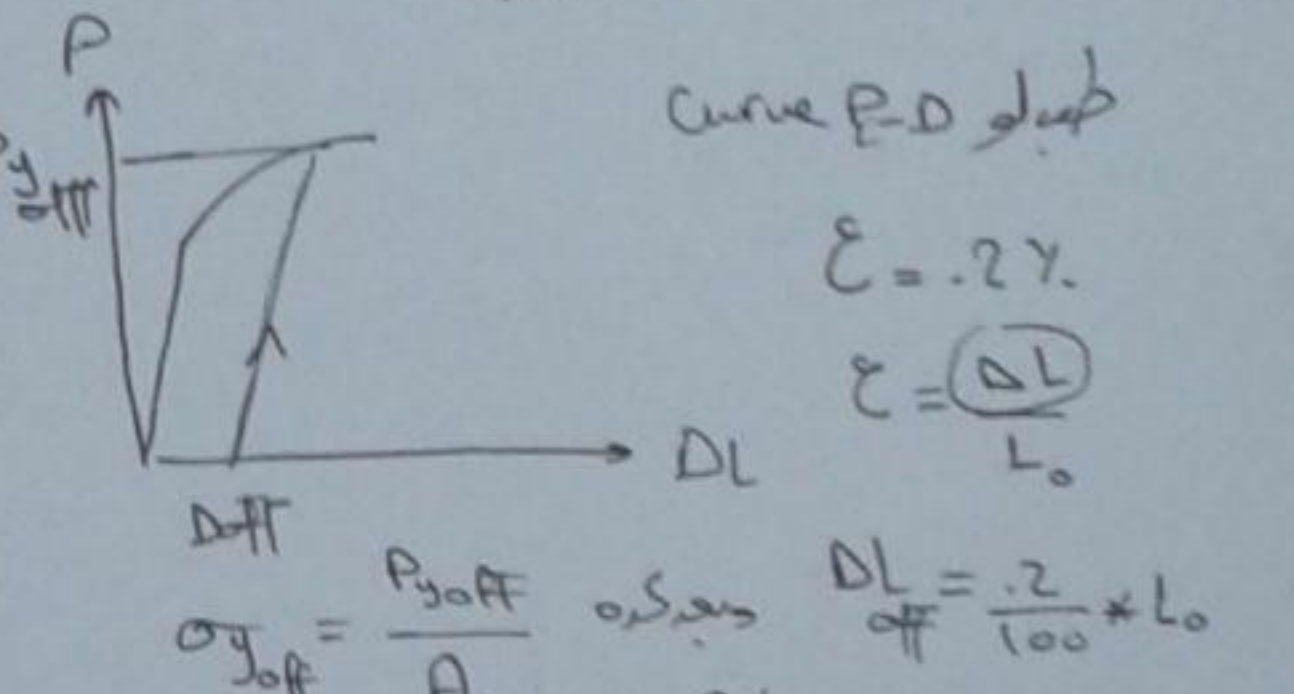
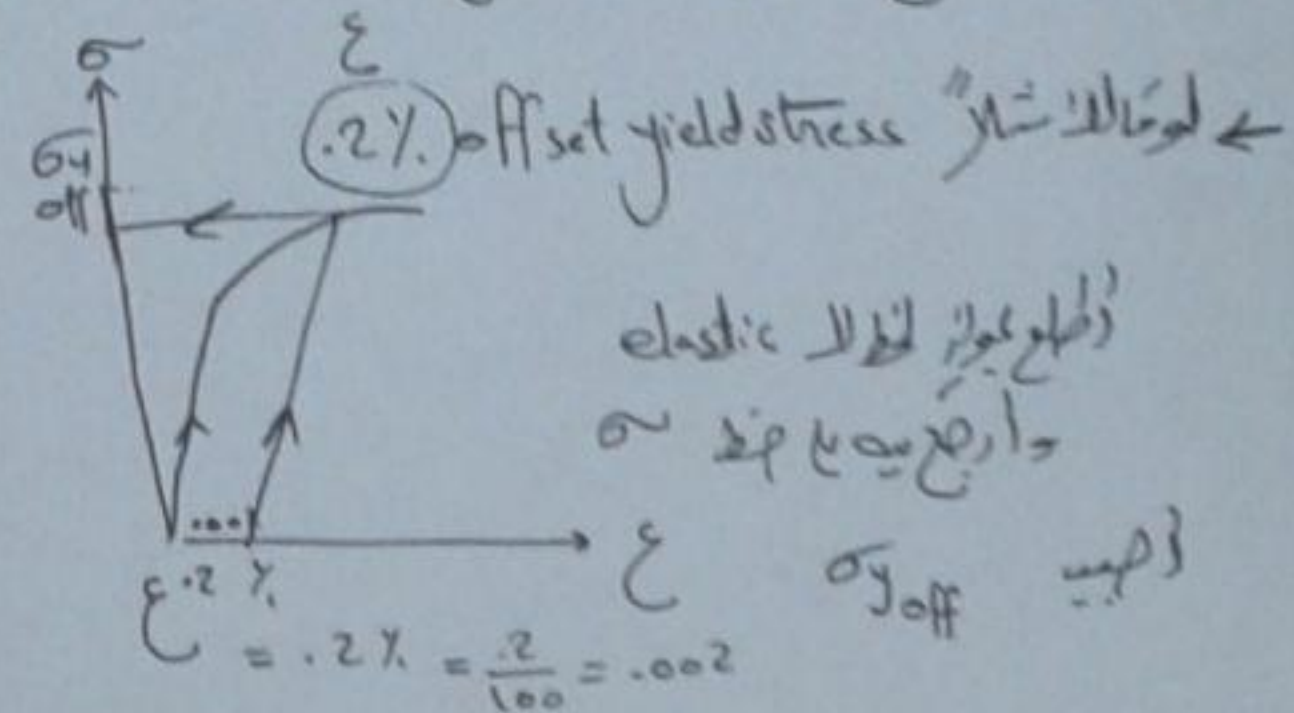


قوة الشد عالية وطول التمدد قليل



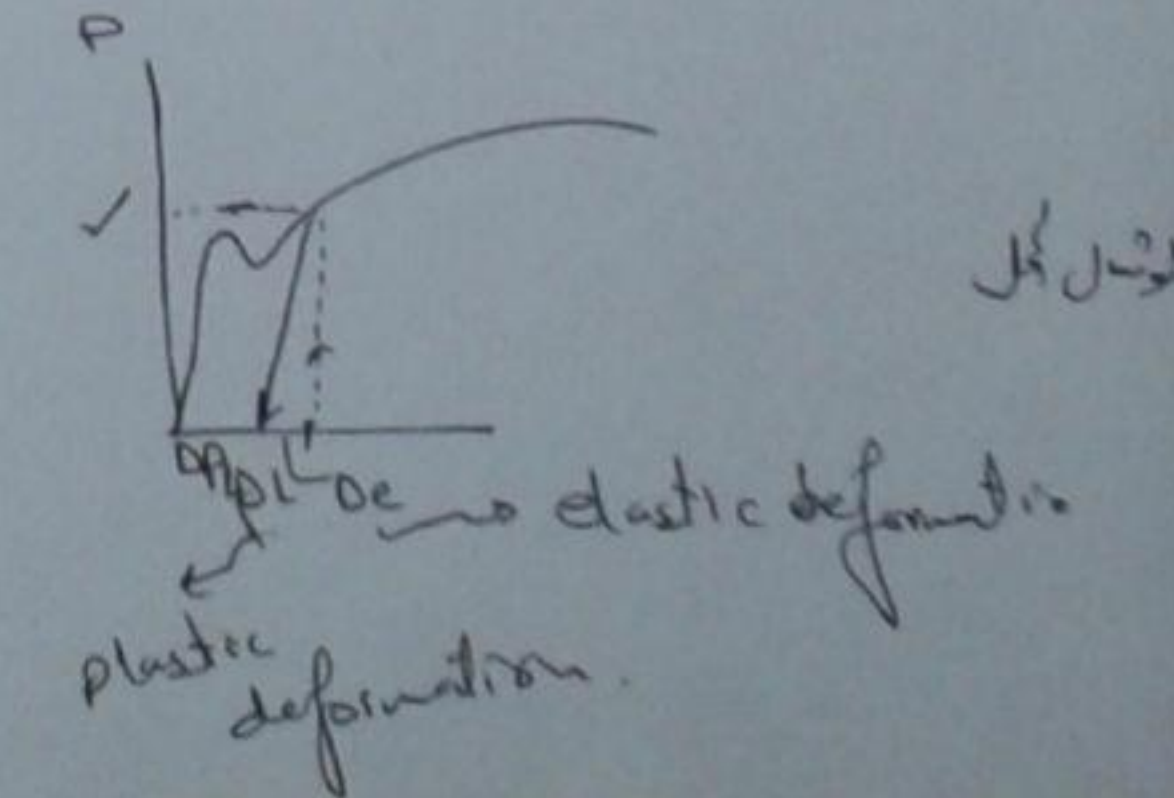
→ Ultimate stress = tensile strength

→ Ductility = % of elongation



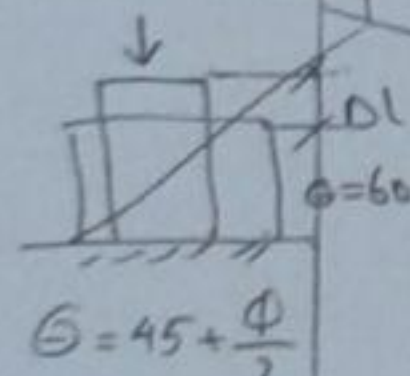
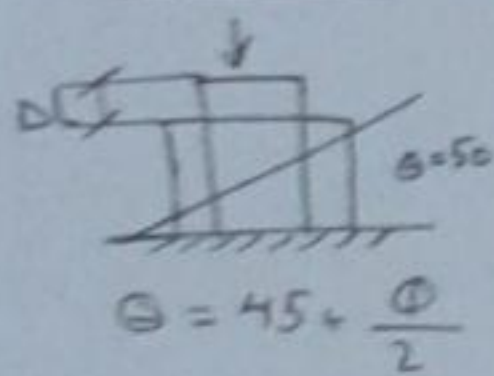
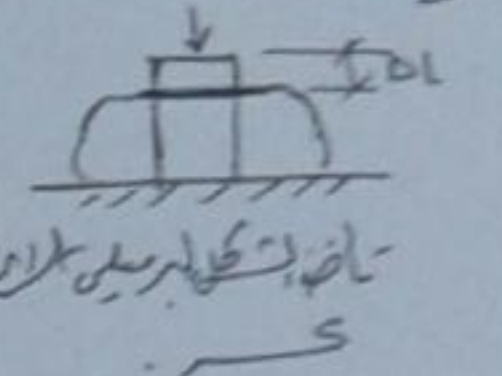
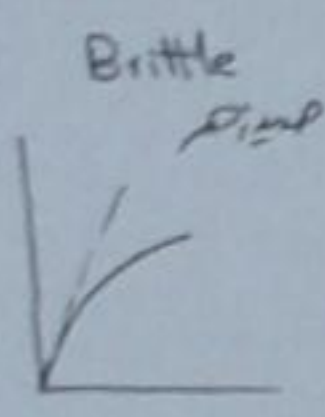
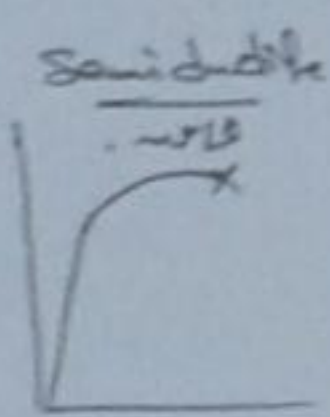
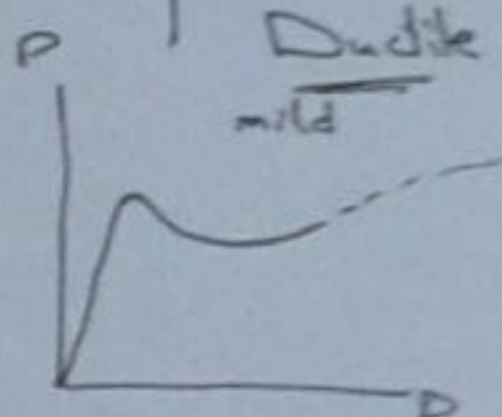
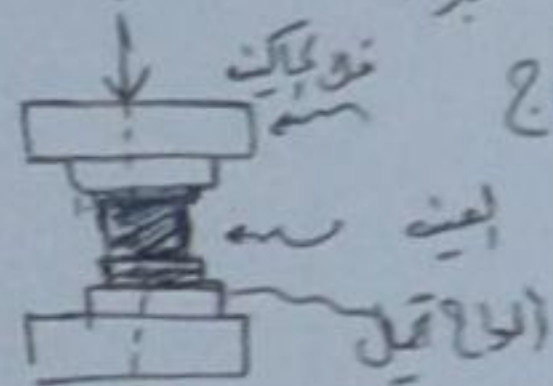
← معامل المرونة يعتمد على نوع المادة وطبيعتها (صلابة، ليونة، ...)

P	0	1.5	2.5	3.6	3.8	3.5	4	4.7	5.3	6
DL	0	0.03								



Precautions of compression test

- 1- قبل وضع العينة مسطح، محمور على محور العينة
- 2- وضع زيت أو شحم لتقليل الاحتكاك بين سطح مكابيه العينة
- 3- ضبط محور العينة على محور مكابيه
- 4- وضع اللوح الحمل لتوزيع الحمل على العينة
- 5- طول العينة يجب أن يكون أكبر من 10d عتباراً من قطر



$$KN \times 10^3 \rightarrow N \rightarrow 10 \rightarrow Kg$$

خ لا يزال سطح صافاً عند انهيار العينة
اختبار الانحناء

لأن النموذجية من مادة قسمة قطعية نظرية هو يعرف
ديناميكي



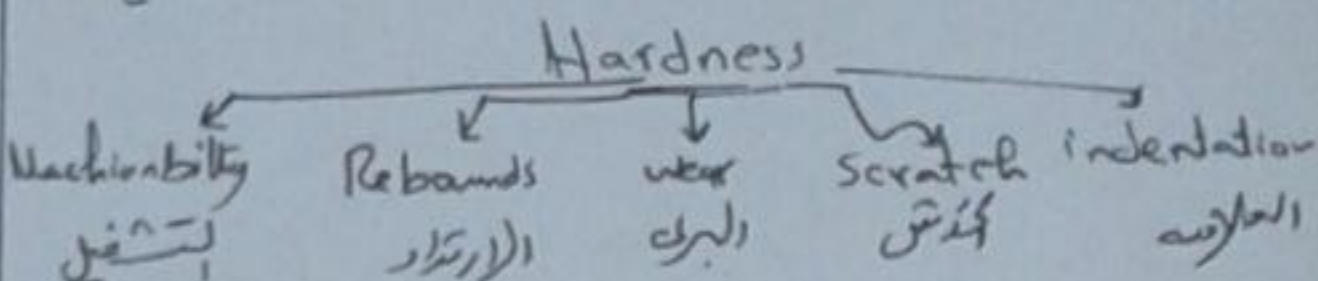
لأنه انحناء كل اليمين من كل Part
لأن الانحناء هو يتأثر بـ $P \times L$

$$L = L$$

$$D = D = D_{total}$$

وهو في الحقيقة
وهو في الحقيقة

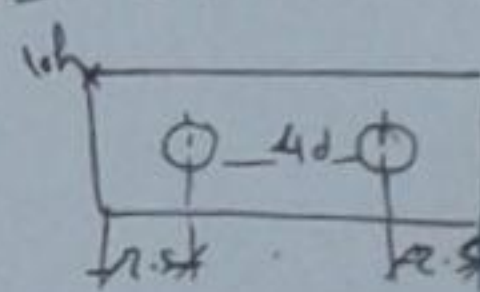
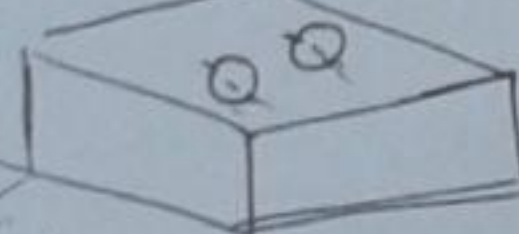
على الامتحان يكون على الامتحان
Bending long short لا يتغير



Brinell

المقاومة على الجهد الحمل أكبر من المعدل المزدوج
والأقل من المعدل المزدوج

- 1- صلابة العينة التي صلابة المعدل
- 2- حمل التجربة لا يصل إلى نقطة التصلب (الصلابة المتوسطة)
- 3- الجهد مركزه أكثر من متساوية لا يقل من 4d
- 4- الجهد مركزه أكثر من متساوية لا يقل من 2.5d
- 5- سطح العينة لا يقل من 10h

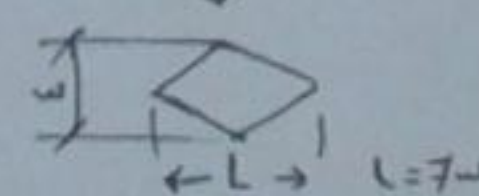


Rockwell

الانحناء من المعدل 1.6 mm
1/16 بوصة أو أكثر من المعدل 1.6 mm

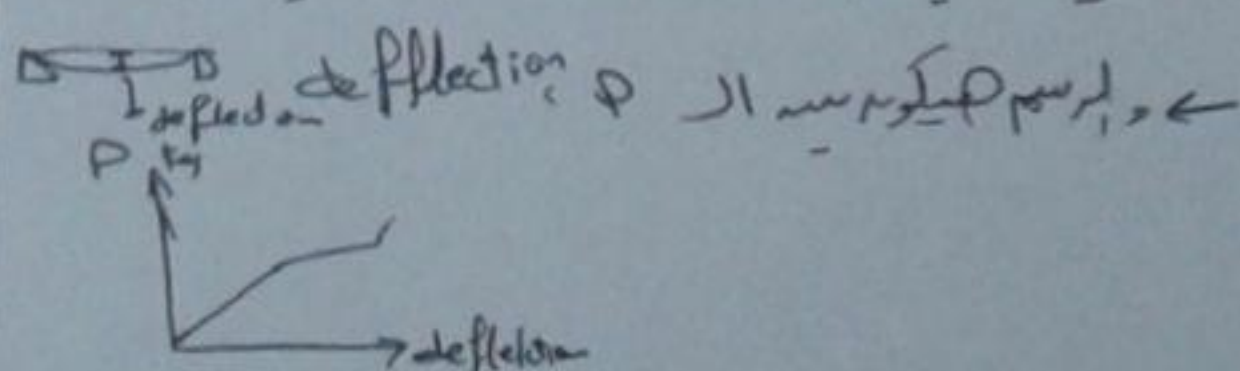
Knoop test

لأنه في حالة الجهد العكس
ويستخدم المعدل 1.6 mm



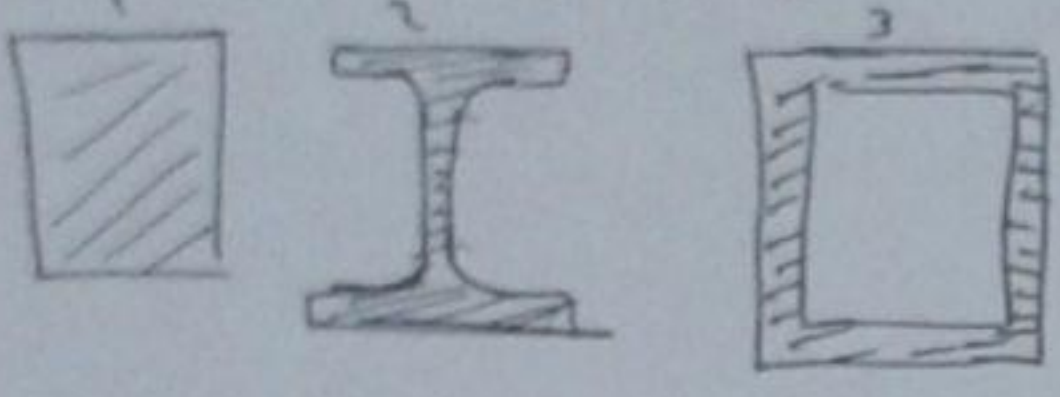
Bending

على أنه تانية طرفه عند التواء



دائماً في وسطه نقطة الأكبر أو الجهد الأكبر
لأنه أكثر أمان

خ. له زيادة بخاضه اعظم الماكرواد R الماكرو لانه اكثر امان
خ. المواد الانحاء تستر الماكرواد التي واستعملت لقطع لولا ان يكون
الماد اعلى واستعمل لقطع لولا ان يكون اكثر انقضاء

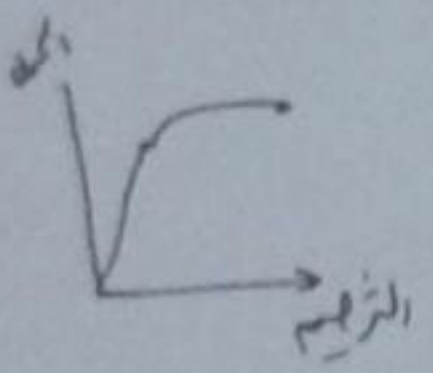
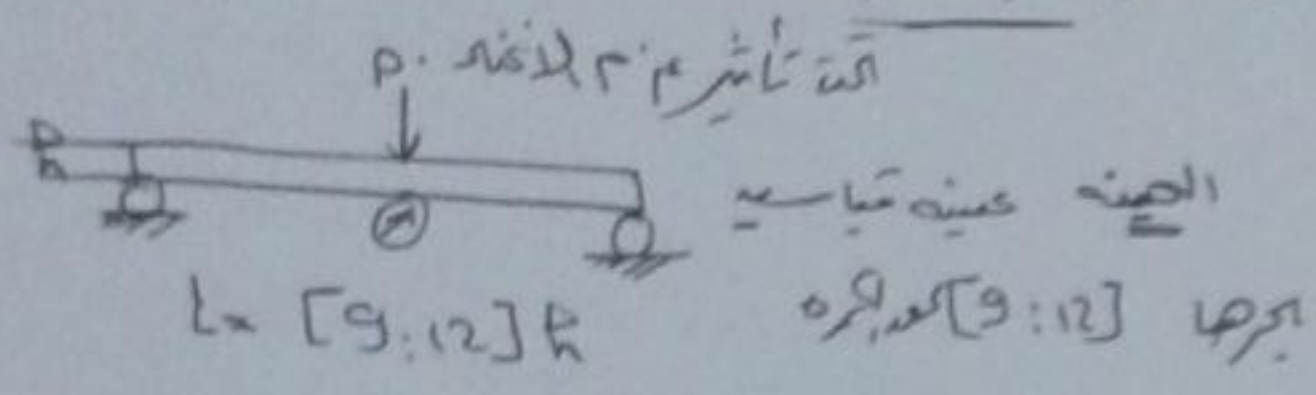


لفظ الـ "Moment Capacity"

القطع [2, 3] اكثر امتداداً للقطع (1)

ليه ① اتل في السكفة
② اتل في مادة الخدم

← اختيار الانحاء لاستعمال المواد لقطع له امانه تكون الجوده

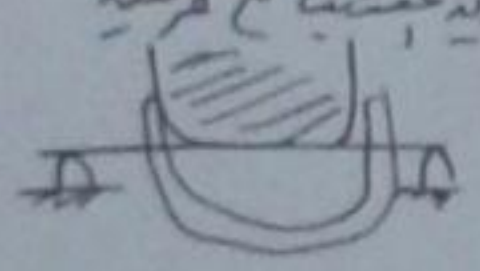


الحيث عينه قياسية
بهرها [9: 12] كذا كذا
ويتم التأثير بالحمل في المنتصف
ويتم تسخين الترميم
modulus of rupture
$$= \frac{M_{rup}}{I} y_{max}$$

← اختيار التشنج لبارد اختبار Cold bending test

Ductile
semi ductile
Brittle
للتأكد من طولها لخصم
① اكرن مع المواد
للإيمان مع Brittle

⑤ ← بتزلز صفة يتأكد على سطح الحديده لخصيت مع كرسية
كذلك صلايه وجود شروع بالعينه يتم منظر
الانقادات على طولها صفة



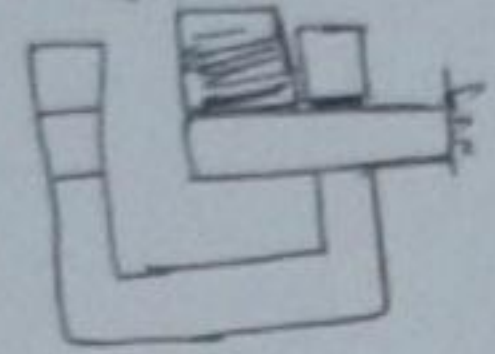
منه شكل الانقذ في المواد Brittle

سبب الانقذ في منطقة التوت و يتبع الشخ في الانقذ
منطقة الضغط ← ويكون سطح الكسر خشن ← محدودى مع الحفر

← لا اله الا الله الملك الحليم

Direct
Single Double Punching
Indirect shear
قصه صاعده للم

Direct shear



اختبار لقص المزدوج
تؤثر بعينه مع شكل المواد المتماثل
وتأثير الحمل صفة
شكل الكسر
هز ونظم
الانقذ في المواد الخشنة
للكسر المتماثل

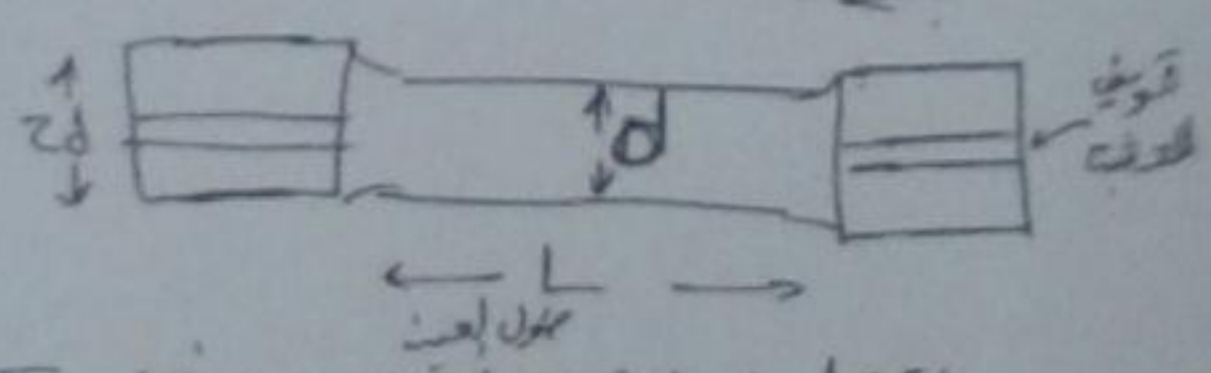


In direct shear
نظم
شكل الكسر

Torsion

← لوطا عينه يلفق مع عظم وعمايز امق T
← بتجهيز T مع اللولان، T مع اللولان، T مع اللولان
وتأخذ اكل T مينو

اختبار اللولان لدرجه خواصها لخصيت في اللولان



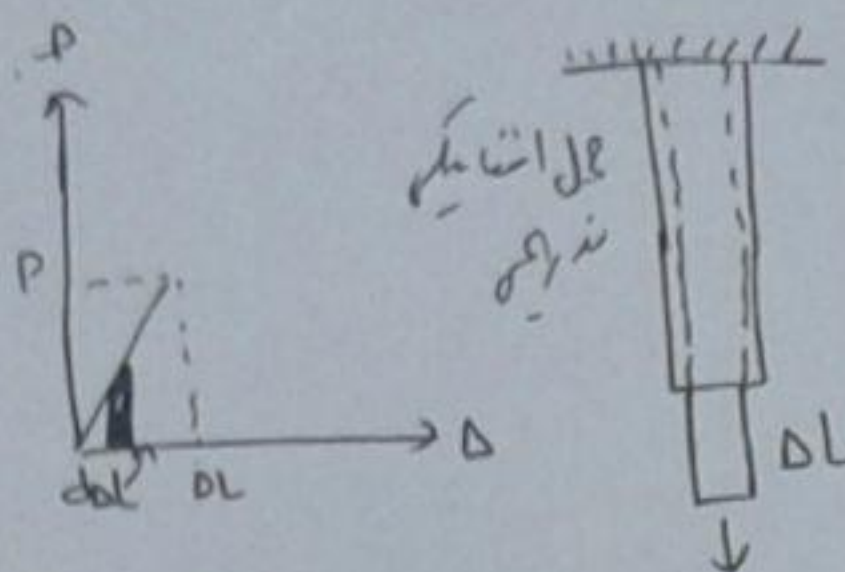
بنتية بعينه ونموذج عزم الالتواء و شغل T مع ⑤

Test

Notes 4

elastic energy

under Axial Load



$$U = \int_0^{\Delta L} P d\Delta L = \frac{1}{2} P \Delta L$$

$$\therefore \sigma = \frac{P}{A} \quad \Delta L = \frac{PL}{EA} = \frac{\sigma L}{E}$$

$$U = \frac{1}{2} \sigma A * \frac{\sigma L}{E}$$

$$= U = \frac{\sigma^2}{2E} AL$$

عند زيادة طول المادة على طرفيها فإن الطاقة المخزنة لا تتغير
على الطرفية تقل $U \propto \sigma^2$ لذلك يفضل عدم تغيير
الأبعاد الأضلاع لبعضها البعض.

elastic energy
under Bending

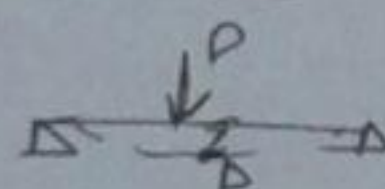
$$M_x = \frac{P}{2} * x$$

$$M_x^2 = \frac{P^2 x^2}{4}$$

$$U = \int_0^L \frac{M_x^2}{2EI} dx = 2 \int_0^{L/2} \frac{M_x^2}{2EI} dx$$

$$U = 2 \int_0^{L/2} \frac{P^2 x^2}{8EI} dx = \frac{P^2}{4EI} \int_0^{L/2} x^2 dx$$

$$U = \frac{P^2}{4EI} \left[\frac{x^3}{3} \right]_0^{L/2} = \frac{P^3 L^3}{96EI}$$



إتجاهها في التمدد

$$U = \frac{1}{2} P \Delta = \frac{P^2 L^3}{96EI}$$

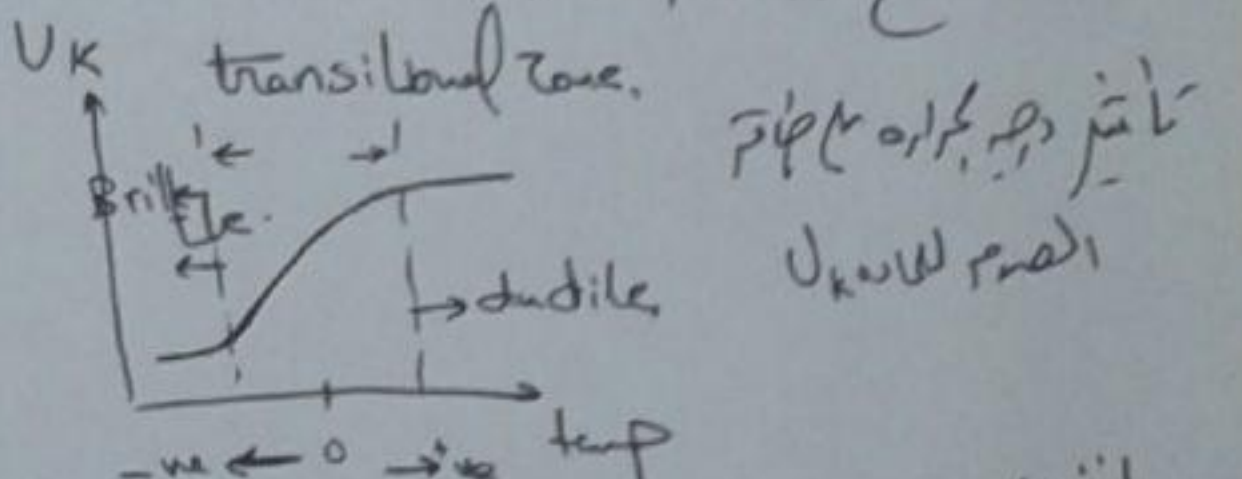
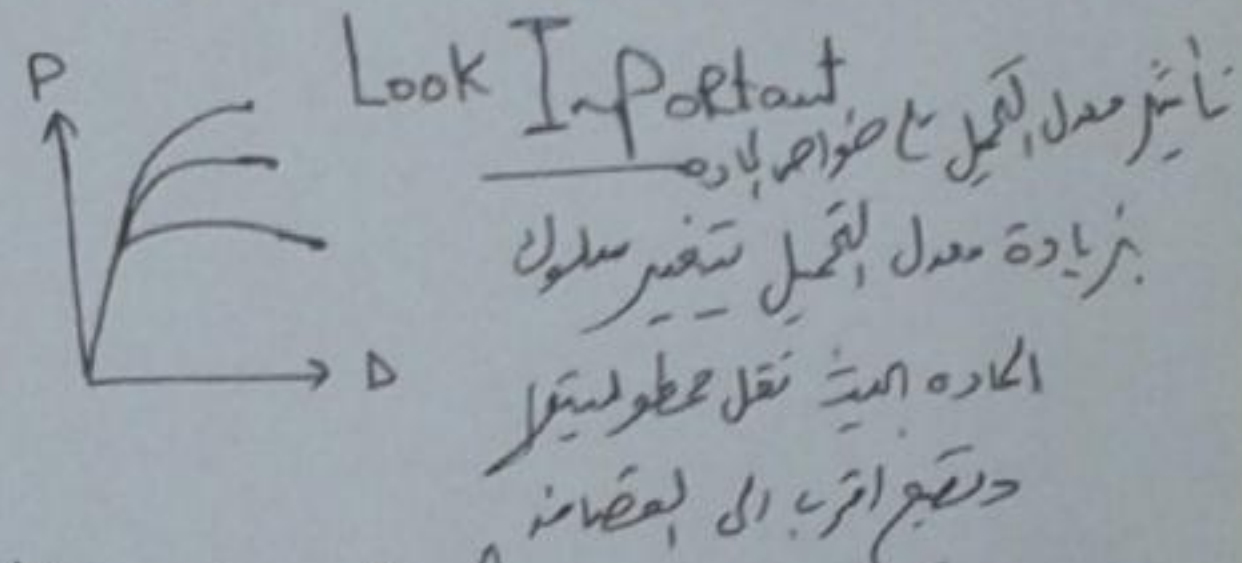
$$\Delta = \frac{PL^3}{48EI}$$

بسم الله الرحمن الرحيم

Impact

أنواع الصدمات مختلفة سواء كانت إحصائية أو غير إحصائية
تؤثر على فترة الصدمة وتغير شكلها وبالتالي
يختلف مقدار الطاقة المتناقلة بين الأجسام
وتختلف أشكال الأضرار الناتجة عن الإحصاءات
مؤثرة نظرية الحركية للإستاتيكا

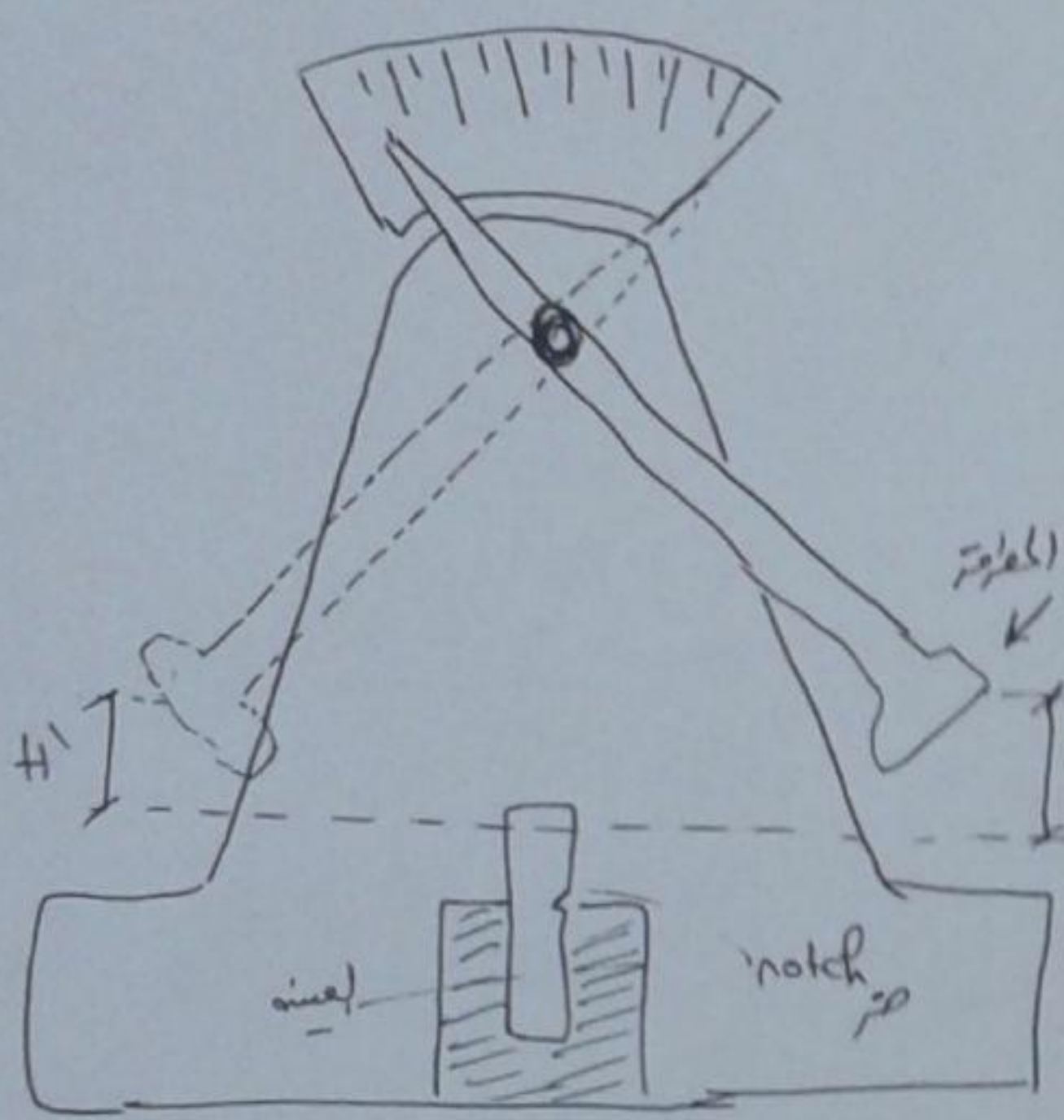
- ① الحالة الصلبة في صدمة مرونة
- ② الحالة صلبة في الطاقة
- ③ العلاقات والارتباطات بين التكرارية والحمل
- ④ الاستجابة تلك التي تأتي من الصدمة
- ⑤ المعيارية نظرية التصادم



تأثير درجة الحرارة على خواص المادة
الصلابة للمادة
انخفاض درجة الحرارة يقلل من التمدد

Impact

IZOD اختبار إيزود
Charpy اختبار شاربي



حساب فرق الارتفاع

يتم تثبيت العينة على شكل cantilever في جهاز اختبار
شركة المحرك شغل على ارتفاع "H" لتتسارع العينة وترتفع

$$energy = w[H - H']$$

يتم عمل notch في العينة بعمق 2 مم، حيث لا يتعدى عرض العينة

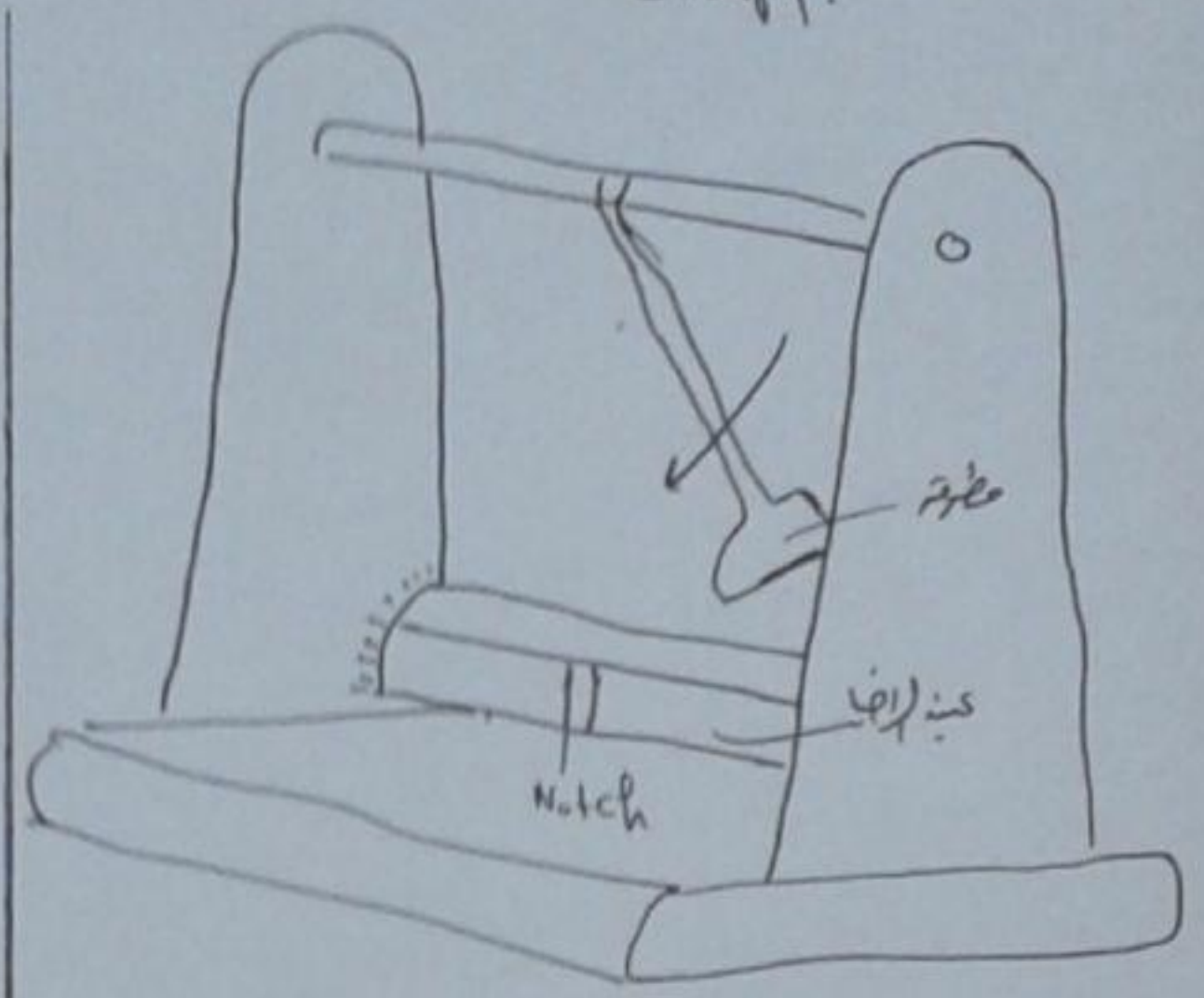
ناتجة notch

② حساب الطاقة اللازمة لانتزاع الشغ

بدراسة حساب الطاقة اللازمة لبدء التشف

الزمن الذي يستغرقه شغل العينة

Charpy.



تثبت العينة على شكل كمره ويتم عمل notch في
الارتفاع اللازم لبدء التشف

Fatigue

اختبار التعب هو اختبار

تثبت العينة على شكل كمره وتعمل تحت حمل متناوب

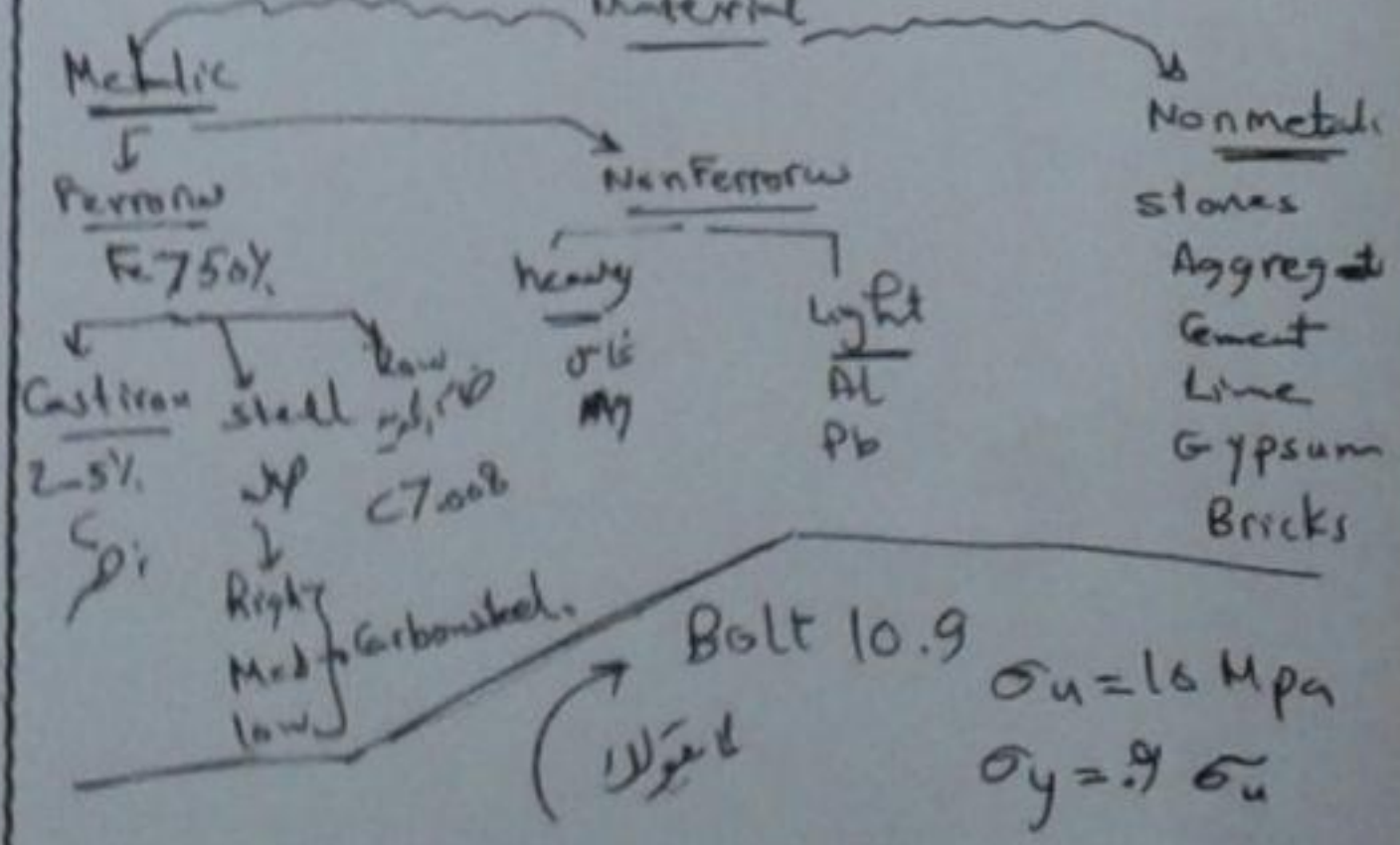
يتم تحديد عدد الدورات N اللازمة لحدوث الكسر

توضع عينة اختبار تحت ضغط N، وهدأ

حزب S-N curve

يتم اختبار المواد في اختبار التعب

classification material



بسم الله الرحمن الرحيم

التغير $P = \frac{F}{A}$

Ductile

① $\sigma = \frac{P}{A}$

$\text{kg/cm}^2, \text{lb/in}^2$
 $\text{T/m}^2, \text{Pa}, \text{MPa}$

$1 \text{ kg} = 2.205 \text{ lb}$
 $1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$

$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$

$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{P L}{A \Delta L} = \tan \theta$

Poisson's ratio $\nu = \frac{\Delta D / D}{\Delta L / L}$

← ΔL و ΔD هتغير مع ΔP و ΔT

$\sigma_{Pr} = \frac{P_{Pr}}{A_0}$

Resilience = Elastic energy $= \frac{1}{2} P_{Pr} \Delta L_{Pr}$

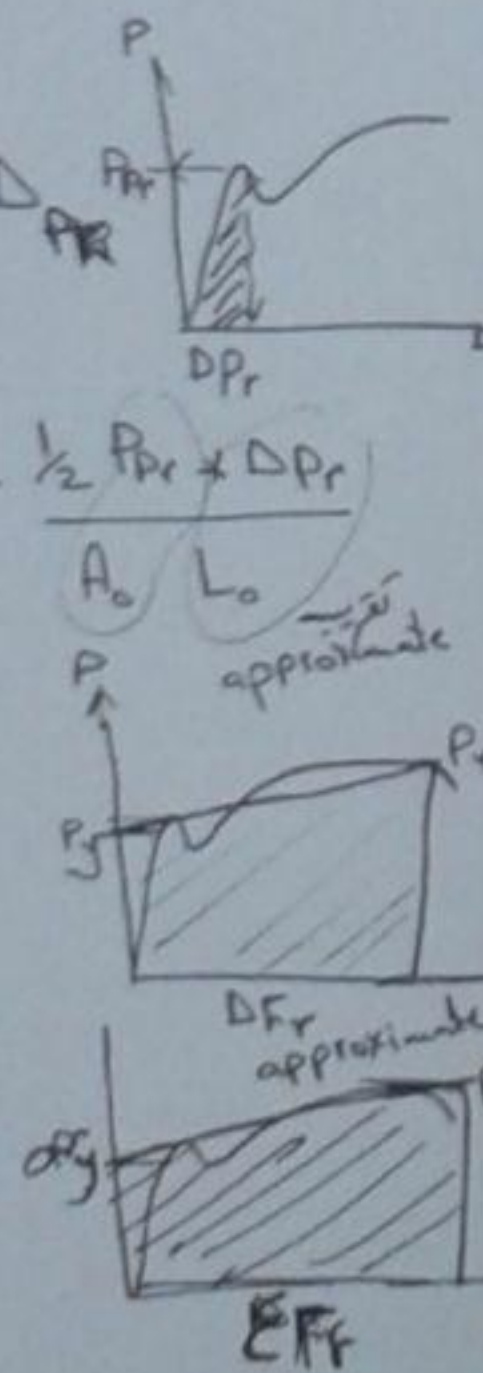
$MOR = \frac{R}{V_0} = \frac{1}{2} \frac{P_{Pr} \Delta L_{Pr}}{A_0 L_0}$

$MOR = \frac{1}{2} \sigma_{Pr} \epsilon_{Pr}$

Toughness $= \left(\frac{P_y + P_u}{2} \right) \Delta L_F$

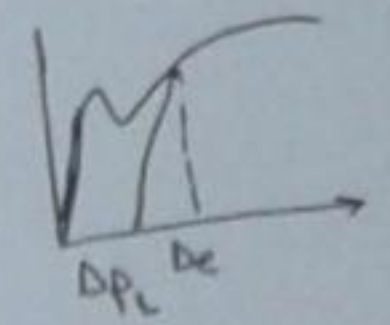
$MOT = \frac{T}{V_0} = \left(\frac{\sigma_y + \sigma_u}{2} \right) \epsilon_{Fr}$

elongation = Ductility $= \frac{\Delta L_{Fr} (\Delta_{max})}{L_0} \times 100 = \epsilon_{Fr} \times 100$



Unloading

$R = \frac{1}{2} (\sigma_y + \sigma_u) \epsilon_{De}$



$L_f = L_0 + \Delta L$

$\sigma_{y-off} = \frac{P_{y-off}}{A_0}$

$P_{y-off} \rightarrow D_{off} \rightarrow \epsilon_{off}$

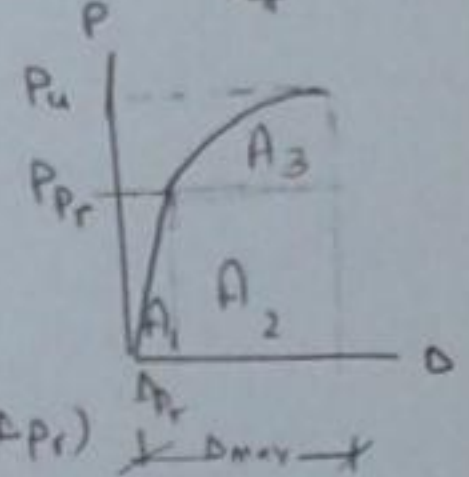
Toughness $= A_1 + A_2 + A_3$

$A_1 = \frac{1}{2} P_{Pr} \Delta L_{Pr}$

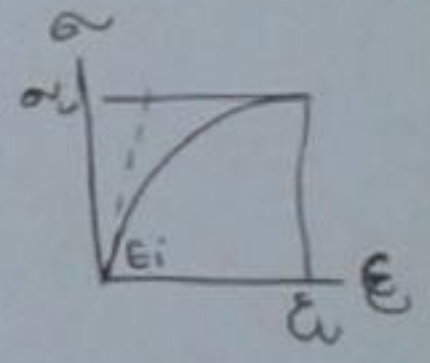
$A_2 = P_{Pr} (\Delta L_{max} - \Delta L_{Pr})$

$A_3 = \left(\frac{2}{3} \right) (P_u - P_{Pr}) (\Delta L_{max} - \Delta L_{Pr})$

$MOT = \frac{T}{V_0} = \frac{T}{A_0 L_0}$



Toughness $= \frac{2}{3} \sigma_u \epsilon_u$
 $MOT = \frac{T}{V_0}$



$\sigma_{design} = \frac{\sigma_y}{F.O.S}$ Factor of safety

$\sigma_{d \text{ for ductile}} = \frac{\sigma_{off}}{F.O.S}$

$\sigma_{d \text{ for brittle}} = \frac{\sigma_u}{F.O.S}$

Buckling $SR = \frac{L_B}{r_{min}}$

$r_{min} = \sqrt{\frac{I_{min}}{A}}$
 $I_{min} = \frac{\pi b^3}{12}$

Euler's Rule

$P_{cr} = \frac{\pi^2 E A}{(SR)^2}$

Test Rules ②

بسم الله الرحمن الرحيم

$\sigma_{all} = \frac{\sigma_y}{F.O.S}$

Hardness

Brinell

$BHN = \frac{P}{\pi D h} = \frac{P}{\frac{\pi D}{2} [D - \sqrt{D^2 - d^2}]}$

$\frac{P}{D^2} = 30$ for Ferrous metals.

$BHN = .36 F_u$

$.5 \geq \frac{d}{D} \geq .25$

Rockwell

Knoop test

$KH.N = 14.229 \frac{P}{L^2}$

Bending

elastic theory

$\sigma_b = \frac{M}{I_x} y$

$I_x = \frac{\pi D^4}{64}$

$I_x = \frac{bh^3}{12}$

$I_x = \frac{BH^3}{12} - \frac{bh^3}{12}$

$I_x = \frac{BH^3}{12} - 2 \frac{bh^3}{12}$

Deflection

$\Delta_{max} = \frac{PL^3}{3EI}$

$\Delta_{max} = \frac{PL^3}{48EI}$

$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$

$E = \frac{PL^3}{48 I \Delta_{max}}$

حساب التواء في الشد

حساب التواء في الانحناء

$M = \frac{PL}{4}$

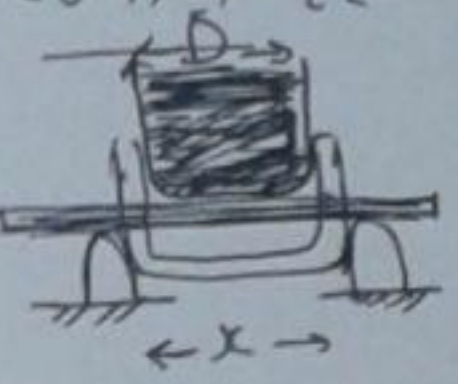
Modulus of rupture = $\frac{M_{rup}}{I_x} y_{max}$

اختبار التواء الاستاتيكي

$L = [12] R$

$D = (2.6) d$

$X = D + 2d$



Direct shear

$\tau_{s.s} = \frac{P}{nA}$ For single shear

$\tau_{D.S} = \frac{P}{2nA}$ For double shear

$\tau_p = \frac{P}{\pi D t}$ For punching shear

drill

plate

$\tau_{ss} = \frac{Q}{A}$

$\tau_{D.S} = \frac{Q}{2A}$

indirect shear

$\tau_{indirect} = \frac{Q}{I_x b}$

$\gamma = \frac{\tau}{G}$

modulus of rigidity

Torsion

$\tau_t = \frac{T}{I_p} R$

$I_p = I_x + I_y = \frac{\pi D^4}{32}$

$\tau_{elastic} = \frac{T}{I_p} R$

Test Rules ③

للمواد المرنة

Impact

Torsion & Elastic

$$\tau_{all} = \frac{\tau_e}{F.O.S.}$$

working stress Allowable

$$\text{Torsion ductility} = \frac{R \Theta_{max}}{L} \times 100$$

modulus of rigidity $G = \frac{TL}{I_p \Theta}$

$$R = \frac{1}{2} T_e \times \Theta_e$$

$$MOR = \frac{R}{V_0} = \frac{\pi D^2}{4} \times L$$

$$\Theta_{all} = \frac{TL}{I_p G}$$

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

$$\Theta_t = \Theta_s + \Theta_c$$

$$\Theta \times \frac{\pi}{180} = \frac{TL_s}{G_s I_{p_s}} + \frac{TL_c}{G_c I_{p_c}}$$

Elastic Energy

under Axial Load

$$U = \frac{\sigma^2}{2E} AL$$

$$U = U_1 + U_2$$

under Bending

$$U = \int_0^L \frac{M^2}{2EI} dx$$

$$U_{For} = \frac{P^2 L^3}{96EI}$$

$$\Delta = \frac{PL^3}{48EI}$$

$$U = U_{max}$$

$$w(h+\Delta) = \frac{1}{2} P \Delta = \frac{\sigma^2}{2E} AL$$

$$\Delta \text{ deformation} = \frac{PL}{EA}$$

$$w(h+\Delta) = \frac{1}{2} P \Delta$$

For Bending

$$w(h+\Delta) = \frac{1}{2} P \Delta$$

$$\Delta \text{ deflection} = \frac{PL^3}{48EI}$$

$$\frac{1}{2} mv^2 + w(h+\Delta) = U$$

لوحهم كانه يتحرك بسرعة و في لحظة التصادم، سرعة

$$\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} P \Delta$$

Impact: الدرس ده في انشطار كثير لولهم مسائل

$$\text{energy} = w[H-H']$$

Fatigue

$$F_m = \frac{f_{max} + f_{min}}{2} \quad F_r = \frac{f_{max} - f_{min}}{2}$$

$$R = \frac{F_{min}}{F_{max}}$$

Imperial equation

Modified Goodman relation

$$\left(\frac{F_r}{F_e}\right) + \left(\frac{F_m}{F_u}\right) \leq 1.0$$

ultimate strength $F_e \approx (0.4 - 0.5) F_u$

Gerber relation

$$\frac{F_r}{F_e} + \left(\frac{F_m}{F_u}\right)^2 \leq 1.0$$

Soderberg conservative

$$\frac{F_r}{F_e} + \frac{F_m}{F_y} \leq 1.0$$

$$\frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2} + \frac{n_3}{N_3} \leq 1.0$$

تثوية أدعية كده للذاكرة

قبل المذاكرة

"اللهم اني اسالك فلهما النبوية وحفظ الميراثية والبرائة القومية
اللهم اجعل الشئ عاصراً بذكرك وعلو بنا فحيتك واسرارنا بطاعتك
انك على كل شئ قدير"

بعد المذاكرة

"اللهم اني استودعك حاضرات وما حفظت وحافظت غزوة
عند هامة اليه انك على كل شئ قدير"

عند التوجه للإستحمام
"اللهم اني توكلت عليك وفوضت أمري اليك ارحم الراحمين
ولا تضلني الى الابد"

"رب اسرع لي صبري واسرع لي أمري واسرع لي فقهتي"

في الإستحمام

انا يعقروا قولي... بسم الله اللهم لا سهل الا ما جعلته سهلاً
ولا راد لك انك تعلم الخسران اذا شئت سهلاً

عند الإستحمام
"اللهم يا جامع الناس ليوم لا ريب فيه اجع على ضالتي"

يا سلام لو صليت ركعتيه قبل حائض الإستحمام بنية قضاء حاجه وتعرضت

يعينك ويوفقك في الإستحمام

يا سلام لو دسيت للدفعه على الماء
يا سلام لو دسيتك على الماء